OF
AGRICULTURAL PARASITOLOGY.

ZOOLOGISCHER ANZEIGER

BEGRÜNDET VON
VICTOR CARUS

FORTGEFÜHRT VON
EUGEN KORSCHELT

HERAUSGEGEBEN VON
BERTHOLD KLATT
PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT HAMBURG

ZUGLEICH
ORGAN DER DEUTSCHEN ZOOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

113. BAND

MIT 306 ABBILDUNGEN IM TEXT

1936

AKADEMISCHE VERLAGSGESELLSCHAFT M. B. H.
IN LEIPZIG

Inhaltsübersicht.

Wissenschaftliche Mitteilungen.

Balogh, I. J., Neue Spinnen aus Neuguinea 237.

Bartoš, E., Wasserbewohnende Tardigraden der Hohen Tatra 45.

Borg, F., Einige Bemerkungen über Brackwasserbryozoen 188.

Černosvitov, L., Oligochaeten aus Südamerika. Systematische Stellung der Pristina flagellum Leidy 75.

Dreher, K., Die Funktion der Mandibeldrüsen bei der Honigbiene (Apis mellifica L.) 26.

Gerhardt, U., Zur Frage des Operculums bei Parmacella (Gastropoda, Pulmonata) 41.

Gurjanova, E., Neue Beiträge zur Fauna der Crustacea-Malacostraca des arktischen Gebietes 245.

Hauer, J., Zur Rotatorienfauna Deutschlands (V) 154.

Husiatinschi, A., Zur Kenntnis des Männchens von Piersigia intermedia Williamson (Hydracar.) 331.

Ivanić, M., Über die zwei abweichenden Ruhestadien von Actinophrys sol Ehrbg. und deren Bedeutung 29.

— Über die bei den Palmellastadien von Euglena viridis Ehrbg. vorkommende »Häutung« und deren Bedeutung 62.

— Enzystierungsvorgang und Bau der fertiggebildeten Ruhezyste bei Carchesium polypinum Ehrbg. 234.

— Ein abweichendes parthenogenetisches Ausschlüpfungsstadium von Chilodon uncinatus Ehrbg. und seine Bedeutung 303.

Kenk, R., Eine neue Höhlentriklade, Fonticola opisthogona n. sp. 306.

Kessel, E., Über den Bau der Haliotis-Schale. III. 290.

Kiefer, F., Weitere neue Ruderfußkrebse (Crustacea Copepoda) aus Indien 1.

— Ein neuer Cyclopide (Crustacea Copepoda) aus dem Grundwasser der Oberrheinischen Tiefebene 84.

— Indische Ruderfußkrebse (Crustacea Copepoda) 136.

— Indische Ruderfußkrebse (Crustacea Copepoda). II. 226.

— Indische Ruderfußkrebse (Crustacea Copepoda). III. 321.

Klie, W., Ergänzungen zur Beschreibung der Ostracoden-Art Candona crispata mihi 269.

— Zwei neue Süßwasser-Ostracoden der Unterfamilie Candocyprinae von der Insel Korfu 325.

Koepcke, H. W., Ein zweiter Fund von Mesoplodon bidens (Sow.) an der deutschen Ostseeküste 157.
Kosaroff, G., Über das Solifugus-Problem nebst einigen Notizen über die Taxonomie der in Bulgarien vorkommenden Japyx-Arten 14.
Kozhantschikov, I. W., Zur Frage nach dem Temperaturoptimum des Lebens. VI. 7.
Lang, K., Beiträge zur Kenntnis der Harpacticiden. III. 174.
Lindner, E., Die amerikanische Hermetia illucens L. im Mittelmeergebiet. (Stratiomyiidae, Dipt.) 335.
Michaelsen, W., Oligochäten aus Chile und von der Osterinsel 193.
Mohr, E., Die äußere Nase bei Igel und Maulwurf 93.
— Biologische Beobachtungen an Solenodon paradoxus Brandt in Gefangenschaft. I. 177.
Müller, L., Beiträge zur Kenntnis der Schildkrötenfauna von Mexiko 97.
Nielsen, A., Das Eierlegen, der Laich und die Larven des 1. Stadiums von Oligoplectrum maculatum Fourcroy (Trichoptera) 255.
Pyatakov, M. L., Leander rectirostris Czern als neuer Gast im Kaspi-See 47.
Remane, A., Monobryozoon ambulans n. g. n. sp., ein eigenartiges Bryozoon des Meeressandes 161.
Sassuchin, D., Zur Morphologie und Dynamik der Entwicklung von Nuttallia ninense 219.
Schäfer, H. W., Über Halicyclopiden (Crustacea Copepoda) aus dem Brackwasser der Insel Hiddensee 167.
Schaefer, H., »In den Karpaten gibt es keine Murmeltiere mehr« — eine Entgegnung 334.
Scharrer, B., Über »Drüsen-Nervenzellen« im Gehirn von Nereis virens Sars 299.
Schellenberg, A., Subterrane Amphipoden Badens, nebst einem neuen Niphargus aus Polen 67.
Schilde, W. W., Ein Bastard zwischen Plötze und Ukelei 74.
Schreitmüller, W., Über Geschlechtsunterschiede und Fortpflanzung von Pantodon buchholzi Peters im Aquarium 33.
Scriban, I. A., Über die Wandstruktur der ventralen Lakune bei Haementeria costata Fr. M. und das Ventralgefäß bei Haemopsis sanguisuga L. 64.
Smirnov, S., Zweiter Beitrag zur Phyllopodenfauna Transkaukasiens 311.
Stiasny, G., Diagnosen einiger neuer Gorgonarien-Arten von Cap Blanco (Westafrika) 201.
Svetlov, P., Lamprodrilus isoporus Mich. (Lumbriculidae) aus dem Ladoga- und dem Onegasee 87.
Svetovidov, A. N., Lepidion schmidti, eine neue Fischart 266.
Szabó, I., und Szabó, M., Histologische Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Langlebigkeit und Fortpflanzung 143.
Tonner, F., Das Hautnervensystem der Arthropoden 125.
Verhoeff, K. W., Zur Kenntnis der Glyphiuliden (Cambaloidea). 143. Diplopoden-Aufsatz 49.
Viets, K., Weitere brasilianische Wassermilben aus dem Staate Pernambuco 209.
Wedemeyer, K. O., Zahl der Schwanzringe bei Apodemus sylvaticus L. und flavicollis Melchior als Artmerkmal 206.

Weyrauch, W., Untersuchungen und Gedanken zur Orientierung von Arthropoden. 5. Teil 115.
Willmann, C., Neue Acari aus schlesischen Wiesenböden 273.

Mitteilungen aus Museen usw.

Deutsche Zoologische Gesellschaft E. V. 96. 271.
Katalog des in deutschen wissenschaftlichen Instituten vorhandenen embryologischen Materials 207.
Kurse der Biologischen Anstalt auf Helgoland in den Osterferien 1936 158.
Staatliche Museen für Tierkunde und Völkerkunde zu Dresden 207.

Personal-Nachrichten.

a) Städte-Namen.

Ankara 48. Basel 160. Bergen 96. Berlin 208. Glasgow 48. Istanbul 49. Leipzig 160. Münster i. W. 96. São Paulo 208.

b) Personen-Namen.

Grimpe, Georg (Nachruf) 160. Hindle, Edward 48. Marcus, Ernst 208. Neu, W. 48. Ubisch 96. Zschokke, Friedrich (Nachruf) 160.

Zoologischer Anzeiger

113. Band 2. Januar 1936 Nr. 1/2

Weitere neue Ruderfußkrebse (Crustacea Copepoda) aus Indien.

(Aus den Ergebnissen der »Yale North India Expedition« 1932.)

Von Friedrich Kiefer, Karlsruhe (Baden).

(Aus den Landessammlungen für Naturkunde in Karlsruhe.)

(Mit 11 Abbildungen.)

Eingeg. 7. November 1935.

In den mir zur Untersuchung der freilebenden Copepoden übergebenen Proben der obengenannten Expedition konnte eine ganze Anzahl sehr bemerkenswerter Arten festgestellt werden. Ein gutes Drittel von ihnen muß als für die Wissenschaft neu betrachtet werden. Fünf davon habe ich bereits im 109. Bande des »Zoologischen Anzeigers« kurz beschrieben. Weitere fünf Formen sollten erst im eigentlichen Expeditionsbericht erscheinen. Diese Arbeit ist zwar schon druckfertig und wird in den »Memoirs of the Connecticut Academy of Arts and Sciences« herauskommen. Da der Zeitpunkt der Drucklegung indes noch ganz unbestimmt ist, halte ich es für angebracht, auch von den restlichen neuen Arten an dieser Stelle kurze vorläufige Diagnosen zu geben.

Gattung *Arctodiaptomus* Kiefer.

Arctodiaptomus (*Stenodiaptomus*) *altissimus* n. sp. (Abb. 1—4).

Das Weibchen: Es sieht den Weibchen der anderen Arten dieser Untergattung sehr ähnlich. Die Flügel des letzten Thoraxsegmentes sind gut, aber unsymmetrisch entwickelt, wie das am einfachsten aus der Abb. 1 hervorgeht. Das Abdomen besteht aus drei selbständigen Ringen. Das Genitalsegment, das so lang wie das restliche Abdomen einschließlich Furka ist, erscheint sehr stark unsymmetrisch: links ist fast keinerlei Auftreibung zu erkennen, rechts dagegen eine sehr große, auf der ein starker Hyalindorn sitzt, und außerdem eine kleinere, zipfelförmige an der rechten Hinterecke (Abb. 1). Die Furkaläste sind verhältnismäßig schlank und symmetrisch.

Die 25gliedrigen Vorderantennen sind sehr lang und reichen über die Spitzen der Furkaläste hinaus. Das rudimentäre Füßchen besitzt am 1. Basalglied einen sehr kräftigen Hyalindorn; das 1. Glied des Außenastes ist schlank, gerade, nahezu

dreimal so lang wie breit; die Endklaue des 2. Außenastgliedes ist mäßig gebogen; das 3. Glied endlich ist klein, mit einem kleinen distalen Eckdorn und einem innen danebensitzenden längeren Stachel versehen; der Innenast ist einfach, weniger als halb so lang wie das 1. Glied des Außenastes, am Ende nur mit einigen feinen Dörnchen und Börstchen besetzt (Abb. 2).

Die Tierchen erreichen eine Länge von etwa 1.5 mm ohne die furkalen Endborsten.

Das Männchen ist mit 1.4 mm Länge (ebenfalls ohne Endborsten) nur wenig kleiner als das Weibchen. Die Hinterecken

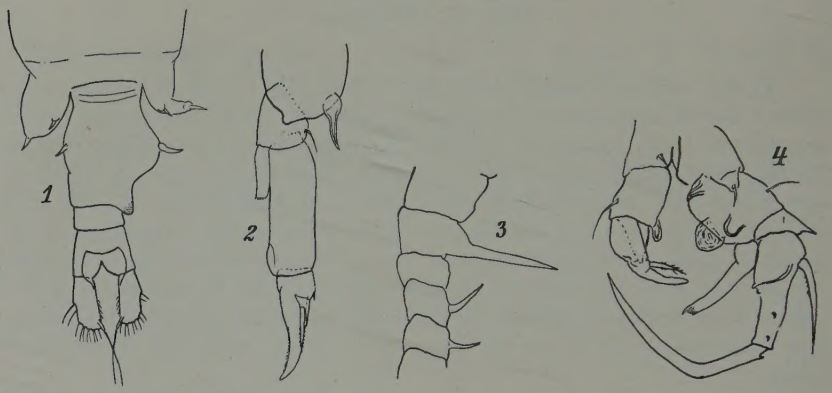


Abb. 1—4. *Arctodiaptomus (Stenodiaptomus) altissimus* n. sp. 1. Letztes Thoraxsegment und Abdomen ♀; 2. P_5 ♀; 3. Glieder 10—14 der ♂ Greifantenne; 4. P_5 ♂.

des letzten Thoraxsegmentes sind klein und einfach gebaut, ohne »Flügel«. Das Ende des Abdomens ist stark unsymmetrisch dadurch, daß das vorletzte Segment nach rechts schräg hinten vorgezogen ist und damit auch das Analsegment und die Furka entsprechend »zurückgedrückt« erscheinen.

Die Greifantennen besitzen wichtige Dornfortsätze an den Gliedern 10, 11 und 13 (Abb. 3). Das drittletzte Antennenglied läßt in seinem distalen Abschnitt eine sehr feine Hyalinmembran erkennen, sonst ist es unbewehrt.

Rudimentäres Füßchen. Rechts: Das 1. Basalglied trägt auf großem Lobus einen Hyalindorn; 2. Basalglied zeigt drei Lobi: einen nahe der proximalen Innenecke, einen zarten, aber großen, runden in der Mitte des Innenrandes und einen dritten auf der Kaudalfläche nahe der distalen Innenecke; am Außenrand sitzt die übliche Borste; 1. Glied des Außenastes viel kürzer als breit, mit spitz ausgezogener Außenecke; 2. Glied des Außenastes hat folgende Merkmale: Der Seitenranddorn ist sehr

weit proximal eingelenkt; sein Innenrand ist mit wenigen feinen Fiederdörnchen besetzt; von seiner Basis aus zieht eine Chitinfalte schräg nach innen-rückwärts über die Kaudalfläche des Gliedes und endet in einem kleinen Chitinvorsprung am Innenrande; der Distalabschnitt des Gliedes ist verjüngt, auf seiner Fläche erheben sich zwei kleine halbkugelige Chitinknöpfe; die Endklaue ist kräftig, »bumerangförmig«; der Innenast endlich ist zwar nur eingliedrig, aber gut entwickelt; er ist so lang wie das 2. Außenastglied, an der Basis angeschwollen, am Ende einseitig zugespitzt und daselbst mit einigen Dörnchen und Börstchen besetzt (Abb. 4). — Links: Das 1. Basalglied besitzt einen kleinen Hyalindorn; am Außenrand des 2. Basalgliedes erhebt sich eine sehr lange Sinnesborste; am distalen Innenrande springt ein ziemlich großer hyaliner Lobus vor; der Außenast endet in die für die Gattung *Arctodiaptomus* kennzeichnende »Zange«; der Innenast ist eingliedrig und einfach (Abb. 4).

Vorkommen: Ororotse Tso in Ladak, 5297 m über dem Meere. Dieses (stark eutrophe!) Gewässer ist demnach bis jetzt der höchste Biotop, aus dem ein freilebender Copepode bekannt geworden ist.

Gattung *Tropodiaptomus* Kiefer.

Tropodiaptomus euchaetus n. sp. (Abb. 5 u. 6).

Das Weibchen: Das ohne seine Endborsten 1.6 mm lange Tierchen besitzt einen kräftigen Körperbau. Die Thoraxflügel sind unsymmetrisch: die Spitze des linken Flügels ist nach links schräg rückwärts gerichtet und stärker entwickelt als die entsprechende rechte Seite (Abb. 5). Das Abdomen ist dreigliedrig; das Genitalsegment ist schlank und länger als das restliche Abdomen einschließlich Furka; im vorderen Abschnitt ist es kaum verbreitert und jederseits nur mit einem winzigen Hyalindörnchen versehen; die Furkaläste sind recht kurz und symmetrisch ausgebildet (Abb. 5).

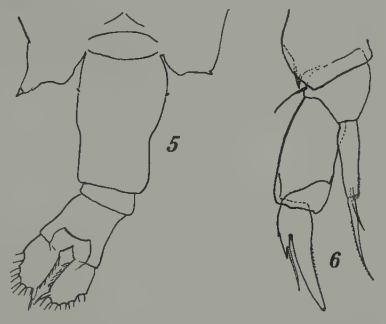


Abb. 5 u. 6. *Tropodiaptomus euchaetus* n. sp. 5. Letztes Thoraxsegment und Abdomen ♀; 6. P_5 ♀.

Die Vorderantennen sind mäßig lang und reichen, an den Körper angelegt, ungefähr bis zum mittleren Abdominalsegment zurück.

Das rudimentäre Füßchen, dessen Bau im einzelnen am einfachsten aus der Abb. 6 zu ersehen ist, erscheint in erster Linie durch die Bewehrung des Innenastes ausgezeichnet: eine derart lange Fiederborste, wie sie am Ende dieses Astes entspringt, ist meines Wissens bis jetzt noch von keinem anderen *Tropodiaptomus* beschrieben worden.

Das Männchen ist noch unbekannt.

Vorkommen: Südindien, Nilgirigebirge; kleiner Tümpel von etwa 2 × 1.5 m Oberfläche und 60 cm Tiefe; ungefähr 2316 m über dem Meere; 3 ♀♀.

Gattung *Eucyclops* Claus.

Eucyclops productus n. sp.

Das Weibchen: Mit 1.3 mm Gesamtlänge (ohne furkale Endborsten) ist es von beträchtlicher Körpergröße. Die Furkaläste sind außerordentlich lang, ein Ast wird nahezu neunmal so lang wie breit; die beiden Äste werden parallel gehalten; ihr Innenrand ist unbehaart, der Außenrand trägt je eine aus gut entwickelten Dörnchen bestehende »Säge«, die sich über den größten Teil des Randes hinzieht; die Endborsten, von denen die innerste etwas länger als die äußerste ist, sind alle mit feinen Fiederhärchen besetzt.

Die Vorderantennen sind kurz, an den Körper angelegt reichen sie nur bis zum Hinterrand des Cephalothorax zurück; sie bestehen aus je zwölf Gliedern; die Endglieder sind mit je einer sehr schmalen, ganzrandigen Hyalinmembran ausgestattet.

Die Schwimmbeine haben lauter dreigliedrige Äste. Die Dornformel ist mit 3 . 4 . 4 . 3 normal. Das Endglied des Innenastes vom 4. Fußpaar weist gegenüber dem des *E. serrulatus* keine wesentlichen Merkmale auf.

Das rudimentäre Füßchen ist ähnlich gebaut wie bei *E. serrulatus*; der Innenranddorn ist an der Basis breit, im ganzen sehr lang. Ebenso ist das Receptaculum seminis dem des *E. serrulatus* sehr ähnlich.

Das Männchen: Seine Furkaläste sind ebenfalls sehr lang, über siebenmal so lang wie breit. Der innere Dorn der Genitalklappenbewehrung (des P_6) ist gut entwickelt und 54 bis 57 μ lang.

Vorkommen: Ladak, großer Teich südlich des Dorfes Chushol in der Nähe des Panggong Tso, 4491 m über dem Meere; 1 ♀, 1 ♂.

Gattung *Cyclops* O. F. Müller (sens. restr.).

Cyclops ladakanus n. sp. (Abb. 7—9).

Das Weibchen: Das 2. Thoraxsegment bildet keine seitlichen »Schilder«. Die Hinterecken des 4. Thoraxsegmentes sind etwas zipfelförmig ausgezogen. Das letzte Segment des Thorax endlich ist über seine Mitte gemessen meist breiter als über seinem Hinterrand; die seitlichen Ecken sind ebenfalls etwas zipfelförmig ausgezogen; die gedachte kürzeste Verbindungslinie zwischen die-

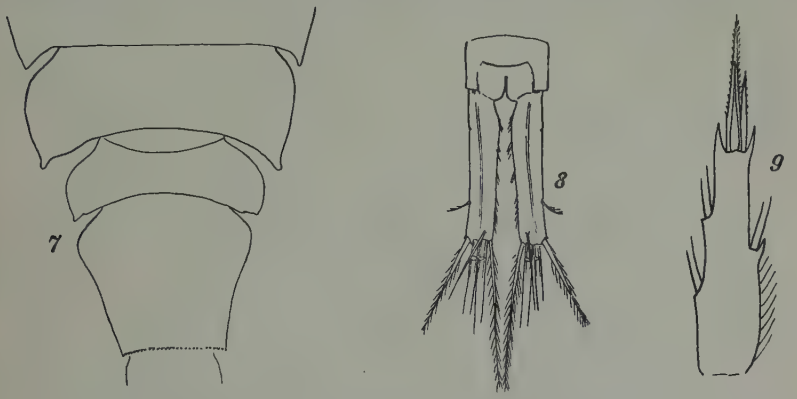


Abb. 7—9. *Cyclops ladakanus* n. sp. 7. Ende des Thorax und Genitalsegment ♀; 8. Analsegment und Furka ♀; 9. Endglied des Innenastes vom P_4.

sen beiden seitlichen Spitzen liegt außerhalb des Segmentes (distal von seinem Hinterrand) (Abb. 7).

Das Genitalsegment ist an seiner breitesten Stelle nur wenig schmäler als der vorhergehende Thorakalring; nach hinten verschmälert es sich allmählich und gleichmäßig (Abb. 7). Die Furkaläste sind durchschnittlich 5—6mal so lang wie breit; sie werden ganz leicht gespreizt gehalten. Von den Endborsten ist die innerste länger als die äußerste, aber weniger als doppelt so lang; die dorsale ist kürzer als die äußerste (Abb. 8).

Die Antennen sind 17gliedrig. An den Körper angelegt reichen sie zurück bis ungefähr zur Mitte des 2. Thoraxsegmentes.

Die Schwimmbeine haben lauter dreigliedrige Äste. Die Dornformel lautet immer 2 . 4 . 3 . 3. Das Endglied des Innenastes vom 4. Fußpaar ist schlank und in Abb. 9 dargestellt. Genaue Maße folgen in der Hauptarbeit. Das rudimentäre Füßchen ist nach dem Plane des *C. strenuus* gebaut; der Innenranddorn des Endgliedes reicht mit seiner Spitze allermeist nur bis zur Basis der Endborste. Die Gesamtlänge beträgt ohne Furkalborsten 1.1—2.2 mm, je nach Fundort.

Das Männchen ist kleiner als das entsprechende Weibchen. Die Furkaläste sind nach den gleichen Verhältnissen gebaut wie bei diesem. Die Dornformel lautet ebenfalls regelmäßig 2 . 4 . 3 . 3.

Vorkommen: Ladak; in einer Reihe von Gewässern, die alle in über 4000 m Höhe liegen.

Cyclops Hutchinsoni n. sp. (Abb. 10 u. 11).

Das Weibchen: Es ist verhältnismäßig schlank und mißt ohne seine furkalen Endborsten rund 1.54 mm. Davon entfallen auf den Thorax 1000 μ und auf das Abdomen einschließlich Furka 540 μ. Die Hinterecken des 2. Thoraxsegmentes sind zwar etwas »betont«, können aber wohl nicht als »schildförmig« bezeichnet werden (Abbildung 10). Das 4. Thoraxsegment weist zipfelförmige, schräg nach hinten gerichtete Ecken auf; das letzte Thoraxsegment endlich besitzt nach den Seiten abstehende Spitzen, deren gedachte kürzeste Verbindungslinie innerhalb des Segmentes selbst liegt (Abb. 10). Das Genitalsegment ist an seiner breitesten Stelle merklich schmäler als der letzte Thoraxring; nach hinten zu wird es gleichmäßig enger. Die Furkaläste sind deutlich gespreizt, schlank, stark siebenmal so lang wie breit; die innerste Endborste ist über doppelt so lang wie die äußerste; die dorsale ist ebenfalls länger als die äußerste (Abb. 11).

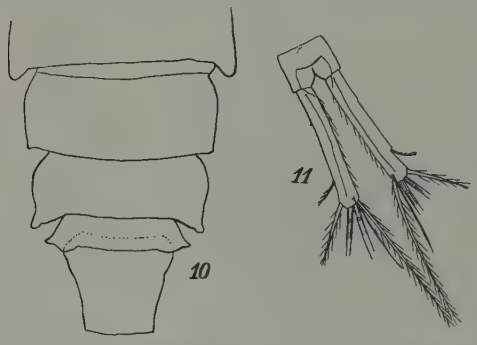


Abb. 10 u. 11. *Cyclops Hutchinsoni* n. sp. 10. Ende des Thorax und Genitalsegment ♀; 11. Analsegment und Furka ♀.

Die Vorderantenne läßt nur 16 Glieder erkennen; sie ist kurz und reicht zurückgeschlagen nur bis zum Hinterrand des Cephalothorax. Die Äste aller Schwimmbeine sind dreigliedrig. Die Dornformel lautet 2 . 3 . 3 . 3. Das Endglied des Innenastes vom 4. Fußpaar ist über 2.5 mal so lang wie breit; von seinen beiden Enddornen ist der innere so lang wie das Glied, der äußere stark ein Drittel so lang wie der inere.

Das Männchen ist noch unbekannt.

Vorkommen: 1 ♀ und 3 Junge stammen aus einer Probe vom Lokut Dal Lake in Kaschmir, 1582 m über dem Meere.

Zur Frage nach dem Temperaturoptimum des Lebens.

VI. Über die physiologische Bedeutung der Wärmesumme bei Insekten.

Von I. W. Kozhantschikov, Leningrad.

Eingeg. 20. August 1935.

Bei der ökologischen Analyse der Verbreitung der Organismen spielt in vielen Fällen die sogenannte »Wärmesumme« eine bedeutende Rolle, besonders bei phytoökologischen Arbeiten: einige Pflanzenarten oder Artengruppen sind durch ihre spezifischen Wärmesummen charakterisiert. Für die Zoogeographie kann die Berücksichtigung der Wärmesumme auch von Nutzen sein, besonders bei der Analyse der zonalen Verbreitung der Arten.

Aber die Verwertung dieses Kriteriums in der Zoogeographie, und zwar in bezug auf physiologische Eigenschaften der Arten, in erster Linie die Wärmeregulation, stößt auf viele Schwierigkeiten.

Dies Kriterium ist charakterisiert als die Wärmesumme (angegeben in Graden Celsius), welche für den Ablauf einer Generation (bei Insekten) oder einer Entwicklungsphase nötig ist. Unvollständig und sehr schematisch wird sie durch die hyperbolische Formel $t(T—c) = K$ ausgedrückt[1].

Aus dem Gesagten ist ersichtlich, daß die Wärmesumme eine recht einseitige Charakteristik der thermischen Bilanz des Organismus gibt: die eigene Wärmeproduktion bleibt hier außer Betracht. Je vollständiger Homoiothermie ausgebildet ist, eine desto geringere Rolle der »Wärmesumme« in der Verbreitung wird bei solchen Organismen beobachtet.

Bei Insekten kann von Homoiothermie keine Rede sein, obgleich eine gewisse Wärmeregulation in vielen Fällen vorhanden ist; bei einigen besonders gut an bestimmte Temperatur adaptierten Insektenarten ist die thermoregulatorische Reaktion sehr groß (Bienen, einige Wespenarten, *Bombus*-Arten usw.).

Aus dem oben Angeführten kann man erwarten, daß diesem Kriterium bei Insekten eine physiologische Bedeutung zukommt. Die Anwendung der Wärmesumme könnte deshalb für eine große Zahl von Insektenarten bei ökologischen Arbeiten Nutzen bringen.

---

[1] Nähere Erläuterung dieser Formel und der Berechnungen findet sich in den bekannten Werken von Janisch (1927), Friederichs (1929), Shelford (1929), Chapman (1932) u. a.

Eine empirische Anwendung der Wärmesumme ergab bei der Untersuchung der Generationenzahl der Insekten (Bodenheimer, 1926) und bei der Analyse der Verbreitung einiger schädlicher Insektenarten (Zwölfer, 1934) bemerkenswerte Resultate.

Eine kritische Besprechung der Wärmesumme findet sich in den Arbeiten von Janisch (1927) und Uvarov (1931); der erstere Autor spricht sich überhaupt gegen die reale Existenz der Wärmesumme aus; Uvarov beweist die Unmöglichkeit der Berechnung einer Wärmesumme nach der obenerwähnten Methode; nach seiner Meinung muß die Wärmesumme in Kalorien ausgedrückt werden.

Die vorliegende Arbeit ist der Versuch einer physiologischen Begründung der Wärmesumme für Insekten. Zur Untersuchung dienten verschiedene Entwicklungsstadien von *Loxostege sticticalis* L., *Ephestia kühniella* Zell. und *Agrotis segetum* Schiff.

Das Material für die Berechnung der Wärmesumme wurde gewöhnlich in Polythermostaten erhalten; die Regulation der Temperatur erfolgte bis auf $\pm$ 0.2 C genau (mit Hilfe eines Kontaktthermometers).

Bei der Untersuchung der physiologischen Prozesse aller Objekte bediente ich mich folgender Methodik. Die Untersuchung der Atmung wurde mit Hilfe der Apparate von Krogh und Winterstein durchgeführt: die Bestimmung des Sauerstoffverbrauches wurde täglich (von 10—16 Uhr) im Wasserbad von entsprechender Temperatur individuell durchgeführt; zu jedem Temperaturversuch dienten 2—3 Objekte.

Die Ernährung der Insekten wurde gravimetrisch (mit Hilfe der analytischen Waage) untersucht; für jeden Temperaturversuch dienten 3 bis 4 Versuchsobjekte; die Untersuchung selbst wurde individuell geführt; jeden Tag wurde zur Ernährung eine bestimmte Quantität Blätter gegeben; die Kontrollhälfte dieser Blätter wurde bei einer Temperatur von 60—75° C im Exsikator über $CaCl_2$ getrocknet und dann die Trockensubstanz bestimmt. Als Futter dienten die Blätter von *Chenopodium album* L. für *Loxostege*-Raupen, für *Agrotis*-Raupen die Blätter von *Aegopodium padagraria* L. Die Ernährung wurde bei Raupen während der ganzen Entwicklungsperiode (vom ersten Stadium an) untersucht; jeden Tag wurden die Exkremente und die Futterreste gesammelt und getrocknet; die Differenz der Quantität der aufgenommenen Nahrung (nach trockener Substanz) und dem trockenen Gewicht der Exkremente wurde als Maß der verdauten Nahrung betrachtet.

Alle Berechnungen sind zwiefach gegeben; pro 1 g Tiergewicht und pro 1 Versuchsobjekt; in beiden Fällen sind sie auch pro Raupenphase gegeben; die Größen für Sauerstoff sind auf Werte bei 0° C und 760 mm Atmosphärendruck trockener Luft reduziert; diese Größen sind auch für je eine Entwicklungsphase angegeben.

Das experimentelle Material.

Die experimentelle Feststellung der Wärmesummen gleichzeitig mit der Ernährung (für die ganze Raupenperiode) und dem Sauerstoffverbrauch pro Entwicklung der drei letzten larvalen Stadien bei *Loxostege sticticalis* und der vier letzten Stadien bei

Tabelle 1.

Temp. in ° C	Zahl der Versuche	Entwickl. in Tagen	Wärmesumme	Temp. in ° C	O_2 ccm pro 1 Obj.	O_2 ccm pro 1 g	Temp. in ° C	Nahrung pro 1 g (in g) verdaut	Nahrung pro 1 g (in g) aufgenommen	Nahrung pro 1 Obj. (in mg) verdaut	Nahrung pro 1 Obj. (in mg) aufgenommen
					Loxostege sticticalis.						
15.3	66	28.9	157.7	15.0	9.636	534.4	15.0	2.73	7.13	34.1	98.4
20.8	94	15.3	165.2	18.0	12.591	654.3	20.6	2.63	7.43	21.8	61.6
22.8	56	13.1	167.6	20.0	12.085	777.2	24.5	2.40	8.00	14.2	48.3
26.9	70	9.0	152.0	25.0	15.345	873.4	30.0	2.00	5.83	17.0	52.1
28.9	50	8.5	150.6	30.0	9.535	700.3	32.0	3.56	7.35	22.7	51.0
32.7	50	6.2	140.0	35.0	20.051	1319.2	35.0	4.51	10.42	21.8	52.0
36.2	60	7.0	183.4	38.0	25.588	2740.6					
36.6	139	8.0	212.8								
					Agrotis segetum.						
14.0	191	129.0	774	15.0	71.020	1136.4					
18.6	176	63.3	670	18.0	130.700	1202.4	15.0	2.183	5.592	182.1	466.0
21.1	166	45.3	593	20.0	209.470	3090.0	18.0	2.515	5.053	268.6	537.5
22.1	172	43.0	606	25.0	193.100	2425.6	20.0	3.362	5.816	339.7	616.2
25.6	83	36.4	640	30.0	103.860	2253.1	25.0	3.725	7.236	452.0	880.0
28.8	164	33.7	700	35.0	46.910	1876.4	30.0	2.556	5.876	278.0	638.9
31.3	199	32.9	766								

Agrotis segetum wurden nur bei diesen zwei Objekten durchgeführt; das Material ist in der Tab. 1 angeführt.

Die angegebenen Wärmesummen für jede Temperatur sind unter Zugrundelegung der empirischen unteren kritischen Temperaturen ausgerechnet (für die Raupenphase von *Agrotis segetum* beträgt diese Temperatur 8.0° C, für *Loxostege sticticalis* etwa 10.0° C) unter gleichzeitiger Berücksichtigung der angeführten Entwicklungsdauer bei den verschiedenen Temperaturen.

Der Vergleich dieser Größen ergibt vor allem, daß die Änderung der Wärmesumme bei beiden Objekten gesetzmäßig verläuft; die Wärmesumme vergrößert sich bei pessimalen thermischen Bedingungen der Entwicklung. Diese Änderung der Wärmesumme ist bei *Loxostege* analog der Sauerstoffaufnahme; das Minimum befindet sich bei der Temperatur von etwa 30—32° C; bei den niedrigeren Temperaturen von 15.0° C wurde für diese Art ein zweites Absinken beider Kurven konstatiert. Die Änderung der Größen der aufgenommenen und besonders der verdauten Nahrung ist sehr ähnlich, zeigt jedoch nur ein Minimum bei 24.4° C.

Die analogen Größen für *Agrotis* zeigen einen anderen Zusammenhang mit den Änderungen der Wärmesumme; bei dieser Art vergrößern sich die Mengen des aufgenommenen Sauerstoffs, ebenso der aufgenommenen und verdauten Nahrung bei mittleren Temperaturen; die minimalen Größen der Wärmesumme wurden für *Agrotis* bei mittleren Temperaturen, und zwar bei etwa 21—25° C konstatiert; bei diesen Temperaturen wurden auch die größten Mengen des verbrauchten Sauerstoffs und der verdauten Nahrung beobachtet. Eine nähere Besprechung dieser Differenz beider Arten wird später gegeben.

Die Untersuchungen des Puppenstadiums betreffen drei Arten; die zwei obenangeführten und noch *Ephestia kühniella*; das Material für diese Entwicklungsphase ist in der Tab. 2 zusammengestellt.

Wie im Falle der Raupenentwicklung, ist für die Puppenentwicklung die Wärmesumme in allen Fällen empirisch bestimmt; die unteren kritischen Temperaturen für diese Entwicklungsphase sind: für *Agrotis* 10.0° C, für *Ephestia* 10.0° C und für *Loxostege* 11.5° C.

Wie aus dem angeführten Material folgt, zeigen die Änderungen der Wärmesumme für diese Entwicklungsphase denselben Typus wie für die Raupenentwicklung; die mittleren und zugleich optimalen Temperaturen sind durch die kleinsten Größen der Wärmesumme charakterisiert. Der Vergleich dieser Größen mit

Tabelle 2.

Temp. in ° C	Entwicklg. in Tagen	Wärmesumme	Temp. in ° C	O_2 ccm pro 1 g
		Agrotis segetum.		
17.1	32.5	230.7	15.7	198.7
19.0	24.0	216.0	20.5	145.3
23.0	15.0	195.0	22.0	186.1
29.0	11.5	218.5	25.8	155.5
30.5	10.0	205.0	29.6	148.3
33.8	12.5	297.5	34.1	160.5
		Ephestia kühniella.		
14.6	42	185.1	9.9	394.9
17.2	24	172.8	13.5	350.4
21.4	14	159.6	16.2	239.2
24.0	11	154.9	19.8	176.8
26.0	9.5	152.0	25.0	330.0
30.9	8.5	177.6	30.0	320.0
32.7	9.0	204.3	34.5	764.4
35.0	9.5	239.5		
		Loxostege sticticalis.		
15.2	43.1	174.9	14.3	131.6
19.2	16.3(?)	99.4	19.6	105.3
25.4	8.2	113.9	24.4	91.0
30.5	7.9	150.0	30.0	104.2
32.0	8.0	164.0	35.6	140.8
34.0	8.2			

den Mengen des verbrauchten Sauerstoffs pro Puppenentwicklung ergibt für diese drei Objekte das gleiche Bild; der Sauerstoffverbrauch vergrößert sich mit dem Abweichen der Temperatur vom Optimum[2]. Die Entwicklung der Puppe bei verschiedenen Temperaturen führt also zu einer analogen Änderung der Mengen der Wärmesumme und der Gesamtmenge des verbrauchten Sauerstoffs pro Entwicklung.

Wie aus den Arbeiten von Krogh (1914) und aus unseren Arbeiten (1933—35) folgt, kann der Sauerstoffverbrauch während der Puppenmetamorphose als ein Maß des Energieverbrauches angesehen werden. Für diese Entwicklungsphase kann die Wärmesumme als ein ähnliches Kriterium betrachtet werden. Die Änderungen der Wärmesumme für die Puppenentwicklung bei ver-

[2] Bei *Loxostege* weichen die Minima beider Kurven ziemlich stark voneinander ab.

schiedenen Temperaturen sind prinzipiell denen für die Raupenperiode von *Loxostege* und *Agrotis* gleich.

Die Raupenperiode ist bekanntlich charakterisiert durch den Assimilationsprozeß; der Sauerstoff- und Nahrungsverbrauch ist gleichzeitig auch ein Maß für den Grad der Assimilation und den Energieverbrauch während dieser Periode. Wie oben erwähnt, ist bei *Loxostege* die Änderung der Größe der Wärmesumme dem Sauerstoffverbrauch und Nahrungsverbrauch analog. Der Verlauf dieser Kurven weist bei dieser Art auf eine regulatorische Tätigkeit des Organismus hin, welche durch den Grad des Assimilationsprozesses ausgedrückt ist; die niedrigen und hohen Temperaturen rufen eine Erhöhung des assimilatorischen Prozesses und gleichzeitig eine Erhöhung des Energieverbrauches hervor. Dagegen zeigt der Verlauf der Kurven für Nahrungs- und Sauerstoffverbrauch bei *Agrotis* keine Erhöhung bei Entwicklung unter hohen und niedrigen Temperaturen; in diesem Falle wird also der Assimilationsprozeß durch die Wirkung der depressiven Temperaturen erniedrigt. Für diese Art ist kein Zusammenhang zwischen den Änderungen der Wärmesumme und den physiologischen Kriterien konstatiert.

Außer dem Material für die Raupen- und Puppenperiode dieser Arten, wurde für *Agrotis segetum* Schiff. auch eine genaue Untersuchung der Eientwicklung durchgeführt; die Untersuchung des Sauerstoffverbrauches wurde nur bezüglich der Oxydationsintensität bei verschiedenen Temperaturen durchgeführt. Die empirischen Größen für diese Entwicklungsphase sind auch von Interesse. Das Material ist in der Tab. 3 angegeben.

Tabelle 3.

Temp. in ° C	Entwicklung in Tagen	Wärmesumme	% Mortalität	Temp. in° C	Sauerstoffverbrauch in ccm pro 1 g pro 1 Stunde
10.0	?	—	95—98(?)	—	—
15.0	18.5	92.5	34	17.4	234.1
22.5	6.1	66.7	0	20.4	375.0
25.3	4.1	62.7	0	23.0	386.4
27.0	4.0	68.0	0	25.0	318.2
30.0	3.8	76.0	30	28.0	852.3
32.5	3.0	67.5(?)	55	31.4	1048.2
				33.8	1227.4

Die kritische niedrige Temperatur ist in diesem Falle bei 10.0° C gefunden; die kleinste Wärmesumme wurde bei mittleren Temperaturen beobachtet, wo die Mortalität der Eier am schwächsten war; bei diesen Temperaturen wurde auch die Erniedrigung der Intensität der Atmung beobachtet.

Der eindeutige Verlauf der Temperaturkurven der Wärmesumme spricht für eine bestimmte Rolle dieses Kriteriums bei allen Entwicklungsphasen der Insekten. Die mögliche Bedeutung der Wärmesumme für die Energiebilanz kann im Energieverbrauch gesehen werden. Die Wärmesumme stellt also keine Konstante dar, weshalb die hyperbolische Formel von Sanderson (1908) und Blunck (1922) der tatsächlichen und theoretischen Bedeutung dieser Größe nicht entspricht.

Die Verwendung der Wärmesumme bei der ökologischen Analyse der Verbreitung und der Generationenzahl der Insekten ist aus diesem Grunde nur möglich, wenn die Ausrechnung nicht nach der hyperbolischen Formel, sondern für jede Temperatur auf Grund der empirischen Werte und empirisch festgestellten niedrigen Temperatur durchgeführt wird. Die nach der hyperbolischen Formel ausgerechneten Größen können nur als schematische, annähernde Werte gelten.

Literatur.

Bělehbárek, J., 1931, Le mechanisme physico-chimique de l'adaptation thermique. Protoplasma **12**, 3, 406—434.

Heller, J., 1930, Sauerstoffverbrauch der Schmetterlingspuppen in Abhängigkeit von der Temperatur. Z. vergl. Physiol. **11**, 448—460.

Krogh, A., 1914, On the rate of the development and CO_2 production of Tenebrio molitor at different temperatures. Z. allg. Physiol. **16**, 163—177.

Kozhantschikov, I., 1933, Zur Frage nach dem Temperaturoptimum des Lebens. 1. Individuelle Wärmeregulation der Insekten. Zool. Anz. **103**, 30—35.

— 1934, 2. Über die Temperaturabhängigkeit einzelner physiologischer Prozesse und ihre Beziehung auf das Lebensoptimum des Organismus. Z. angew. Entom. **20**, 580—610.

— 1934, Die Rolle des Energieumsatzes während der Puppenmetamorphose von Agrotis segetum Schiff. und Ephestia kühniella Zell. C. R. Ac. Sci. USSR. **2**, 595—600.

— 1934, Water balance of the pupae of Agrotis and Ephestia as a reaction to the humidity of the environment. Loc. cit. **3**, 548—552.

— 1935, Experimental investigation of the influence of the temperature on the development of Loxostege sticticalis L. Plant. Prot. (im Druck).

— 1935, The role of anoxybiotic processes in the larval diapause of some Pyralidae. C. R. Ac. Sci. USSR., 322—327.

— 1935, Die Beziehung der Entwicklungsgeschwindigkeit zur Mortalität beim Optimum. Z. angew. Entom. **22**, 452

Kozhantschikov, I., und Maslowa, E., 1935, Über die Totalmenge des verbrauchten Sauerstoffs während der Puppenmetamorphose. Zool. Jb. Physiol. **55**, 219.

Zwölfer, W., Die Temperaturabhängigkeit der Entwicklung der Nonne (Lymantria monacha L.) und ihre bevölkerungswissenschaftliche Auswertung. Z. angew. Entom. **21** (1934) 334—384.

Uvarov, B., Insects and climate. Trans. Ent. Soc. Lond. 1931.

Über das Solifugus-Problem nebst einigen Notizen über die Taxonomie der in Bulgarien vorkommenden Japyx-Arten.

Von G. Kosaroff.

(Assistent am Zoologischen Institut der Universität Sofia. Vorstand: Prof. Dr. Th. Moroff.)

(Mit 1 Abbildung.)

Eingeg. 7. Oktober 1935.

Im September 1933 habe ich im Laubstreu eines gemischten Laubwaldes nördlich der Stadt Schumen (NO-Bulgarien) ein 2 mm langes Exemplar aus der Familie Japygidae erbeutet. Damit wurde zum ersten Male ein Vertreter dieser Familie in Bulgarien gefunden. Durch diesen Fund wurde meine Aufmerksamkeit auf diese sehr interessante Insektengruppe gelenkt. Schon Ende 1934 verfügte ich über 15 Exemplare. Die meisten davon (14) wurden in Südbulgarien erbeutet, wovon die Hälfte auf einer begrenzten Strecke von 1—2 km in der Umgebung von Assenowgrad gesammelt wurde.

Die Entomologen, die über diese Gruppe schon gearbeitet haben, sind sich in bezug auf das selbständige Vorkommen einiger *Japyx*-Arten nicht einig. Manche von ihnen nehmen an, daß als selbständige Arten die Larven anderer Arten beschrieben worden sind. In Zusammenhang damit existieren Unterschiede in bezug auf die Beurteilung der verschiedenen taxonomischen Merkmale. Diese schon an und für sich interessante Streitfrage war für mich von besonderem Interesse, da die Exemplare, die mir zur Verfügung standen, solche taxonomische Merkmale aufwiesen, die das Aufrollen der erwähnten Streitfrage hervorgerufen haben. Dieser Streit existiert seit 1903, als Verhoeff die Grundlagen seiner Adoleszenstheorie aufstellte[1] und 1923 weiterentwickelte[2].

Ausgehend von der geographischen Verbreitung von *J. solifugus* und anderer Arten dieser Familie (Vorkommen von *J. solifugus*, der eine große geographische Verbreitung hat, zusammen mit anderen Arten mit mehr oder weniger beschränkter Verbreitung), sowie ausgehend von gewissen statistischen Angaben über die Körperlänge der Individuen dieser Arten und von dem Umstand, daß von den *Japyx*-Arten mit geringerer Verbreitung keine Entwicklungsformen von Art und Größe derjenigen mit der größeren Verbreitung vorhanden sind, stellte Verhoeff die sogenannte Adoleszenstheorie auf, wonach »eine ganze Reihe von Arten die gleichen oder doch wenigstens äußerst ähnlichen Larven besitzen, die eben als »*solifugus*« bisher

[1] Nova Acta 81, Nr. 5. (Nur bibliographisch bekannt.)
[2] Dtsch. Ent. Z. 1923, 33.

bezeichnet und aufgefaßt wurden«. Diese Larven (Adoleszensformen), die Verhoeff für Sekundärlarven hält, weisen eine ganze Reihe morphologischer Unterschiede auf, wodurch sie sich von den ausgewachsenen Individuen unterscheiden. Sie haben: 1. 28gliedrige Antennen; 2. fast symmetrische Zangen (mit einem großen dreieckigen Zahn ungefähr in der Mitte jedes Zangenarmes); 3. Lacinien mit 4 Kämmchen und mit einem einfachen ungekämmten Krummstachel; 4. völlig abgerundete hintere Ecken des 6. abdominalen Tergits und 5. lange Drüsenborsten in geringer Zahl.

Außerdem von den mit 2 bzw. 3 Kämmchen versehenen Lacinien der von Silvestri als *Anajapyx vesiculosus* beschriebenen Art ausgehend, meint Verhoeff, daß es sich hierbei um die Primärlarve gewisser *Japyx*-Arten handele und daß die Familie Projapygidae gar nicht existiere.

Im Jahre 1905 erhebt Silvestri[3] seine Einwände gegen die Verhoeffsche Adoleszenstheorie, indem er einige morphologische Eigentümlichkeiten der Familie Projapygidae feststellt und hiermit auf die Unhaltbarkeit der Behauptung Verhoeffs, daß der *Anajapyx vesiculosus* die Larvenform anderer *Japyx*-Arten sei, hinweist. Zur Unterstützung seiner Auffassung beschreibt er in derselben Arbeit die Primärlarve von *J. platensis* Silv. Was *Japyx solifugus* anbelangt, weist Silvestri die Annahme entschieden ab, daß derselbe für Ober- und Mittelitalien die ältere Larve von *J. major* (Grassi) Silv. darstellt, indem er den ersten mit dem letzteren nach Körpergröße und Bau der Zangen vergleicht. Als Silvestri 1928 die primäre und die sekundäre Larve sowie das ausgewachsene Weibchen von *J. nigerianus* beschreibt[4], betont er noch einmal, daß die Projapygidae eine selbständige Familie bilden. Zuletzt — 1929 — beschreibt er[5] die Eier von *J. solifugus* Hal.

Speziell über die *Solifugus*-Probleme sind die Meinungen der Entomologen geteilt: Ein Teil davon (Denis[6]) schließt sich Silvestri an, der andere (Stach[7], Tuxen[8]) der Verhoeffschen Auffassung.

Nach der Verhoeffschen Taxonomie sollten alle bisher in Bulgarien aufgefundenen *Japyx*-Exemplare als *Japyx solifugus* bestimmt werden, und zwar: der erste und zugleich der kleinste davon (Nr. 14) als *J. solifugus simplex* Verh., die anderen zwei (Nr. 10 und 15), je 4 mm lang (Nr. 10 wurde am 13. VII. 1934 im Strandschagebirge und Nr. 15 am 10. VIII. 1934 nahe der Stadt Sliven gefunden), als *J. solifugus genuinus* Verh., und alle übrigen (5—9 mm lang) als *J. solifugus siculus* Verh., wobei nicht unerwähnt bleiben soll, daß die sieben im Herbst gefundenen Exemplare sich von den übrigen früher erbeuteten »*siculus*« sowie von denjenigen, die am selben Ort dieses Frühjahr gesammelt wurden, dadurch unterscheiden, daß ihre Lacinien statt 4 (nach der Beschreibung Verhoeffs) 5 Kämmchen besitzen.

---

[3] Zool. Anz. **28**, 638.
[4] Trans. 4th Internat. Congr. Ent. Ithaca Ang. 1928, Tring Herts **2**, 905.
[5] Boll. Soc. ent. ital. **61**, 130.
[6] Arch. Zool. Paris **62** (1924) 287.
[7] Ann. hist.-nat. Mus. hung. **26** (1929) 246.
[8] Ent. Medd. Copenhagen **1930**, 226.

Um die Beschreibung der bei uns gesammelten *Japyx*-Exemplare vorzunehmen, müßte ich mich einer der oben angeführten Auffassungen anschließen. Der Umstand aber, daß ich bei meiner Arbeit auf eine Tatsache gestoßen bin, die, wenn auch nur in einem Punkt, den Auffassungen VERHOEFFS widerspricht, hat mich zu einer kritischen Revision der bestehenden Meinungsverschiedenheiten veranlaßt, deren Resultat die vorliegenden Aufzeichnungen bilden.

Im Laufe der Untersuchung selbst hatte ich die Möglichkeit, den Wert einiger taxonomischer Merkmale, von denen weiter unten die Rede sein wird, zu beurteilen.

Der sicherste Weg zur Entscheidung der uns beschäftigenden Streitfrage bleibt, wie auch VERHOEFF erwähnt[9], die Aufzucht der Japyxe im Laboratorium selbst. Natürlich haften auch dieser Methode manche Mängel an, die schwer zu beseitigen sind. Abgesehen von den bei der Aufzucht dieser Tiere auftretenden Schwierigkeiten, ist ein wesentlicher Mangel dabei der Umstand, daß viele von den Merkmalen, die mich interessierten, nicht an lebenden Tieren zu beobachten waren. Das betrifft z. B. die Chätotaxie mit wenigen Ausnahmen (Mittelläppchen, Maxillen u. a. m.). Demgegenüber konnte die Zahl der Antennengliederchen, der Bau der Zangen und der Makrochäten des 10. Segments zu jeder Zeit nachgeprüft werden.

Die oben angeführten Mängel könnten beseitigt werden — natürlich ohne Gewähr, daß dies nicht auf Kosten neuer geschieht —, indem man von einem Ort eine größere Zahl kleiner Individuen mit annähernd gleichen Ausmaßen sammelt und dieselben im Laboratorium und in Bedingungen, die den natürlichen soweit wie möglich ähnlich sind, hält. Die Tiere werden einzeln oder zu mehreren in bestimmten Zeitabständen im Laufe eines Jahres oder in einer kürzeren Frist abgetötet. Vorausgesetzt, daß die gesammelten Individuen einer und derselben Art angehören, könnte man auf die angegebene Weise eine richtige Vorstellung von den Merkmalen, die uns interessieren, bekommen. Statt dessen habe ich einen anderen, aber nicht sehr abweichenden Weg eingeschlagen, und zwar den, die Tiere an einem und demselben Ort in bestimmten Zeitabständen im Laufe einer gewissen Periode zu sammeln und sofort abzutöten. In diesem Fall nahm ich an, daß bei jeder Auflese gleiche oder doch nahestehende Entwicklungsstadien und im Laufe des ganzen Jahres sowohl Larven verschiedenen Alters, als auch ausgewachsene Individuen gesammelt werden. Der Hauptgrund, der mich dazu bewog, diese Methode vorzuziehen, waren die sieben Exemplare, die ich im Herbst vorigen Jahres gefunden habe und die sich von den bis dahin gesammelten scharf unterschieden. Diese Methodik war andererseits für mich die bequemste. Der von mir gewählte Weg hat zweifelsohne seine Mängel — es können hierbei Irrtümer entstehen, wenn zum Beispiel Vertreter verschiedener Arten als Individuen einer und derselben Art angenommen werden. Diesen Umstand hatte ich bei meiner Arbeit stets vor Augen.

---

[9] Dtsch. Ent. Z. 1923, 36.

Als ständigen Sammelort habe ich die Umgebung von Assenowgrad ausgewählt, welche die reichste Fundstelle bleibt. An derselben Stelle, wo ich im Herbst vorigen Jahres die obenerwähnten sieben Exemplare aufgesammelt habe, fand ich am 31. III. dieses Jahres noch vier Individuen. Einen Monat später (am 29. IV.) hat man mir wiederum acht neue Exemplare von dort geschickt. Davon habe ich für die vorliegende Arbeit nur fünf Stück ausgenützt, die übrigen drei wurden zu anderen Zwecken verbraucht. Daß ich mich bei meinen Schlußfolgerungen öfters auf Exemplare, die aus anderen Gegenden Bulgariens stammten, stützte, soll nicht unerwähnt bleiben. Dies trifft besonders für die Individuen mit einer Länge von je 4 mm und weniger zu, da ich bei allen drei Sammlungen in der Umgebung von Assenowgrad solche nicht finden konnte, obwohl ich bei den zwei letzteren auch die Erde unter den Steinen, worunter ich die genannten Exemplare sammelte, mit einem Ausleseapparat nach Tullgren durchsiebte.

In meinen weiteren Ausführungen werde ich der Kürze halber die im Herbst bei Assenowgrad gesammelten Japyxe »Herbstexemplare« und jene vom Frühjahr »Frühjahrsexemplare« nennen.

Ich werde mich im folgenden mit den morphologischen Merkmalen der zu verschiedener Zeit gesammelten Tiere befassen, die einen taxonomischen Wert haben, und insbesondere die Merkmale ins Auge fassen, die Verhoeff zu seiner Adeloszenstheorie benutzt. Hierbei werde ich meine Aufmerksamkeit hauptsächlich darauf richten, festzustellen, ob diese gewisse Veränderungen während der postembryonalen Entwicklung erleiden.

Ich möchte hier mit der Chätotaxie beginnen.

In der Systematik der Japygidae wird die Chätotaxie weitgehend ausgenutzt, obwohl ihr im allgemeinen nicht jene Bedeutung beigemessen wird, wie dies in der Systematik einiger anderer Apterygoten (z. B. bei *Protura*) der Fall ist.

Um die Bedeutung der Chätotaxie für die Systematik wenigstens der bei uns bis jetzt gefundenen Vertreter der Gattung *Japyx* richtig einzuschätzen, sowie um die verschiedenen Entwicklungsstadien derselben — was mein Hauptziel ist — abzugrenzen, habe ich zuerst die Chätotaxie der sieben Herbstexemplare näher studiert.

Ich habe mich hierbei auf den Kopf (Oberseite), auf die 1.—7. und auf den 10. Tergiten des Abdomens und auf die Coxalsäckchen des 1. abdominalen Coxosternums beschränkt.

Läßt man die Anomalien beiseite, so sind nur die Makrochäten [die Borsten mit Ausmaßen von 30 (oder 20) bis 90 (oder 100) μ] unveränderlich. Alle übrigen Borsten, welche ich Mikrochäten nennen werde und welche eine Länge von annähernd 10 μ haben, zeigen eine größere oder geringere Veränderlichkeit nach Zahl und Lage, sowohl auf dem Kopf und auf den entsprechenden

Tergiten der verschiedenen Individuen, als auch auf den verschiedenen Tergiten mit gleicher Chätotaxie (z. B. bei dem 1. und 7.) eines und desselben Individuums. Die Variabilität geht so weit, daß Unterschiede auf der rechten und der linken Seite eines und desselben Tergits festzustellen sind. Die Schlußfolgerung, die daraus zu ziehen wäre, ist, daß nur die Makrochäten einen taxonomischen Wert wie auch einen solchen zur Abgrenzung der einzelnen Entwicklungsstadien haben können. Selbstverständlich trifft dies zu, soweit es sich um jene Körperteile handelt, die Gegenstand meiner Untersuchung waren. Die Mikrochäten können dabei nur insofern von Bedeutung sein, als sie alle zusammen — z. B. auf einem bestimmten Tergit — in größerer oder geringerer Menge vorhanden sind oder den einen oder den anderen Teil desselben einnehmen und auf diese Weise der allgemeinen Beborstung eines Individuums ein eigenes Gepräge verleihen.

Die Drüsenborsten der Coxalsäcke des 1. abdominalen Coxosternums sind in zwei Reihen gestellt. Die eine — am Coxalsackrand selbst — besteht aus 4 Borsten, die andere — etwas weiter nach innen — ist aus Borsten zusammengesetzt, deren Zahl ganz verschieden sein kann. Dies gilt für alle Individuen wie auch für das rechte und für das linke Coxalsäckchen eines und desselben Individuums. So waren z. B. an dem rechten und an dem linken Coxalsäckchen eines jeden von den sieben Exemplaren je 21—21 (22) (♂), 19—17 (♀), 11—9 (♀), 16—17 (♀), 13—14 (♀), 17—21 (♂), 21—18 (♀) Borsten vorhanden.

Außer den erwähnten Borsten ist noch eine gewisse Zahl sehr kleiner, zarter, farbloser und kaum merkbarer Börstchen vorhanden — zu je zwei zusammen neben einer jeden Borste der ersten Reihe, und einige, gewöhnlich einzeln, selten je zwei neben mancher Borste der zweiten Reihe.

In Verbindung mit der Chätotaxie möchte ich noch die Tatsache, die mir aufgefallen ist, anführen, daß die Styli des 1. Coxosternums der fünf Individuen ohne jede Borste waren. Nur die rechten Styli der übrigen zwei Exemplare waren mit je einer Borste versehen, wie das auch bei den Styli der übrigen abdominalen Coxosterni der Fall war.

Beim Vergleich der Chätotaxie der untersuchten Herbstexemplare mit derjenigen der Frühjahrsexemplare und der übrigen in den verschiedenen Gegenden Bulgariens gesammelten Individuen habe ich den 7. und 10. Tergit und die Coxalsäcke des 1. abdominalen Coxosternums ausgenützt. Zwischen den Herbst-

und Frühjahrsexemplaren konnte ich speziell für den 7. Tergit keinen Unterschied feststellen. Was aber den 10. Tergit anbelangt, so fehlen allen Frühjahrsindividuen sowie allen sonst in Bulgarien erbeuteten Exemplaren die drei Makrochäten, die bei den Herbstexemplaren sich etwas vor der Mitte (prämedian) befinden (Abb. 1). In bezug auf die Mikrochäten ist kein Unterschied festzustellen.

Von gewissem Interesse sind die Drüsenborsten der Coxalsäckchen des 1. abdominalen Coxosternums. So wie bei den Herbstformen variieren auch hier die Borsten der inneren Reihe, nur sind sie im allgemeinen nicht so zahlreich. Bei den 4 Ende März gesammelten Exemplaren haben wir für das rechte und linke Coxalsäckchen folgendes: 4—4 (♀), 4—5 (♀), 17—17 (♂), 17—17 (♂).

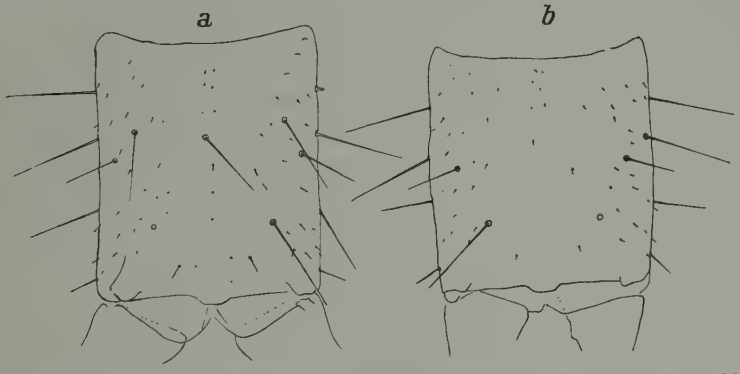


Abb. 1. Chätotaxie des 10. Abdominaltergits, a) eines Herbstexemplars, b) eines Frühjahrsexemplars.

Bei den anderen 4, die Ende April erbeutet wurden, haben wir: 5—4 (♂), 8—6 (♀), 7—6 (♀), 8—9 (♀).

Unter den kleinen Börstchen der Herbst- und Frühjahrsformen war kein Unterschied festzustellen.

Sehr interessant ist der Vergleich zwischen dem kleinsten bei uns erbeuteten Exemplar (nur 2 mm lang) und den Herbst- und Frühjahrsformen von Assenowgrad. Auf dem 7. Tergit dieses Exemplars sind dieselben Makrochäten festzustellen, wie sie bei den Japyxen von Assenowgrad vorhanden sind, und an der rechten und an der linken Seite noch je 3—4 kleine Kreise, die anscheinend Spuren von abgebrochenen Makrochäten darstellen. Nach der Chätotaxie des 10. Tergits erinnert dies Individuum an die Frühjahrsformen, nur mit dem Unterschied, daß die Zahl der Mikrochäten bis auf einige herabgesetzt ist. Die Coxalsäckchen des 1. abdominalen Coxosternums sind nur mit einer aus 4 Drüsen-

börstchen bestehenden Reihe versehen, die denjenigen von der äußeren Reihe bei den 2reihigen Exemplaren entsprechen. Natürlich sind hier im allgemeinen die Makrochäten des 7. und 10. Tergits wie auch die Drüsenborsten der Coxalsäckchen des 1. abdominalen Coxosternums verhältnismäßig kleiner. Neben den Drüsenborsten sind kleine Börstchen vorhanden.

Endlich sind die Styli des 1. abdominalen Coxosternums aller Individuen, mit Ausnahme der Herbstformen, mit je einer Borste versehen.

Indem ich von dem Umstand ausgehe, daß die zu verschiedener Jahreszeit gesammelten Exemplare verschiedene Entwicklungsstadien darstellen — woran ich gar nicht zweifle —, und indem ich annehme, daß die Herbstformen als die morphologisch vollkommensten auch die älteren sind, schließe ich, daß während des Entwicklungsprozesses der bisher bei uns gefundenen Vertreter der Gattung *Japyx* nur eine Zahlenvermehrung der Borsten festzustellen ist. Die Borsten der Styli des 1. Coxosternums, die eine Ausnahme machen, lasse ich dabei beiseite. Auffallend ist noch, daß während der jugendlichen Entwicklungsstadien eine Vermehrung der Mikrochäten und eine allmähliche Vermehrung der Drüsenborsten der inneren Reihe der Coxalsäckchen des 1. abdominalen Coxosternums stattfindet, in den späteren Stadien eine Vermehrung der Makrochäten des 10. abdominalen Tergits anscheinend ganz plötzlich eintritt. Ein Ausfall (Verschwinden) von Makrochäten kommt nicht vor.

Aus dem bis jetzt Ausgeführten ist zu ersehen, daß die Chätotaxie ein wichtiges Merkmal zur Abgrenzung der einzelnen Entwicklungsstadien darstellt, mindestens für die Art, welcher die von mir untersuchten Objekte angehören. Andererseits hat sie oder, genauer ausgedrückt, haben die Makrochäten und insbesondere die äußere Drüsenborstenreihe des 1. abdominalen Coxosternums einen großen taxonomischen Wert.

Es wurde oben erwähnt, daß die Herbstindividuen von den Frühjahrsformen, wie auch von allen zu verschiedener Jahreszeit bei uns gefundenen Exemplaren sich unterscheiden durch die mit 5 Kämmchen — wovon das erste seinerseits mit 5 Zähnen versehen ist — ausgestatteten inneren Coxalorgane ihrer vorderen Maxillopoden (ihrer Lacinien). Folglich liegt bezüglich dieses Organs eine Anamorphose vor. Die mit 5 Kämmchen versehenen Lacinien der Herbstformen — ein Resultat von Anamerie — sind ein Zeichen morphologischer Voll-

kommenheit, was auch einer von meinen Gründen ist, die letzteren für ausgewachsene Tiere zu halten (siehe oben). In diesem Punkt steht meine Schlußfolgerung — die Anamorphose der Lacinien — mit VERHOEFFS Theorie in Einklang. Auffallend ist es, daß ein Zusammenhang zwischen dem Erscheinen des 5. Kämmchens oder noch besser des Zahnes auf dem 1. Krummstachel der Lacinie und den 3 Makrochäten des 10. Abdominaltergits besteht.

VERHOEFF behauptet, daß eine Organ-Anamorphose auch in bezug auf die Antennen vorhanden sei. Ich konnte aber dies nicht feststellen: alle von mir untersuchten Individuen hatten 28gliedrige Antennen.

Von einem ebenso großen Interesse wie die Merkmale, von denen bisher die Rede war, sind die Zangen. Jeder Zangenarm ist ungefähr in seiner Mitte mit einem großen, dreieckigen Zahn ausgestattet. Bei den Herbst- und Frühjahrsexemplaren oder überhaupt bei allen Individuen, die eine Körperlänge von 5 mm und darüber aufweisen, ist eine schwache Asymmetrie der Zangen festzustellen. Diese Asymmetrie ist der verschiedenen Größe der dreieckigen Zähne und ihrer Lage (ein wenig prä- oder postmedian), wie auch der verschiedenen Breite der proximalen Hälfte beider Zangenarme zuzuschreiben. Um einen gewissen Unterschied zwischen den Herbst- und Frühjahrsformen sowie zwischen diesen und denen mit kleinerer Körperlänge festzustellen, habe ich Messungen der prä- und postdentalen Ränder jedes Zangenarmes unternommen. Die Resultate dieser Messungen sind in der Tabelle 1 enthalten.

Aus dieser Tabelle ist zu ersehen, daß, während bei den kleinen Individuen (und bei einem der Frühjahrsexemplare: Nr. 24) die großen Zähne der beiden Zangenarme postmediane Lage haben, bei den Frühjahrsindividuen (mit Ausnahme von 2) der große Zahn des rechten Zangenarmes prämediane Lage einnimmt. Ebenso sind die Zangen der 4 von den 7 Herbstexemplaren gebaut. Bei den übrigen 3 aber ist der große Zahn auch des linken Zangenarmes prämedian gestellt. Obwohl es voreilig ist, von so wenig Exemplaren entscheidende Rückschlüsse zu ziehen, bin ich doch der Meinung, daß die oben angeführten Tatsachen immerhin genügen, um uns eine Vorstellung vom Wachstum der Zangen in der Periode der postembryonalen Entwicklung zu geben, daß nämlich der distale (postdentale) Teil der Zangen schneller wächst als der proximale (prädentale). Natürlich vollzieht sich das Wachstum der beiden Zangenarme nicht gleichmäßig: der distale Teil

Tabelle 1.

Ausmaße der Zangen.

Nr.	Prädentaler Rand		Postdentaler Rand	
	Linker Arm μ	Rechter Arm μ	Linker Arm μ	Rechter Arm μ
Herbstexempl.:				
1	264	203	332	369
2	241	241	301	309
3	241	173	211	271
4	324	249	271	324
5	294	219	364	339
6	245	188	264	316
7	324	241	294	362
Frühjahrsexpl.:				
16	268	226	203	226
17	301	249	244	271
18	279	226	249	256
19	264	226	234	256
24	181	166	143	151
25	264	226	219	241
26	294	249	249	271
27	339	279	288	332
Individuen mit geringen Körpermaßen:				
14	105	105	83	83
15	143	143	120	120
10	151	143	105	105

des rechten Zangenarmes wächst schneller als der des linken Zangenarmes.

Ein wichtiges Bestimmungsmerkmal ist noch die Zahl der Höcker der prädentalen Ränder der Zangen sowie die Tatsache, ob diese in einer oder zwei Reihen (einfache und Doppelkanten) angeordnet sind.

Alle von mir untersuchten Exemplare haben doppelkantige prädentale Ränder. Während aber die Doppelkantigkeit beim linken Zangenarm sehr klar zutage tritt, wird sie bei dem rechten Zangenarm nur nach der Reihenfolge der Höcker festgestellt.

Bei den 3 kleineren Individuen mit einer Körperlänge von 4 mm und darunter ist die Doppelkantigkeit undeutlich. Die Zahl der Höcker in den prädentalen Feldern des linken und des rechten Zangenarmes sowie der Zähne an den postdentalen Kanten sind in der Tabelle 2 enthalten.

Tabelle 2.

Zahl der Höcker und Zähne der Zangen.

Nr.	Prädentaler Rand				Postdentaler Rand	
	Linker Arm		Rechter Arm			
	Dorsale Reihe	Ventrale Reihe	Dorsale Reihe	Ventrale Reihe	Linker Arm	Rechter Arm
Herbstexemplare:						
1	5	9	2	2	12*	19
2	?	6(?)	1	2	12(?)	15
3	6	9	1	2	9*	11
4	6	10	1	4	14	15
5	5	9	1	3	13	16
6	5	8	1	2	14	15
7	6	10	1	3	16	15
Frühjahrsexemplare:						
16	4	5	2	2	9	9
17	6	8	4	3	11	11
18	4	6	3	4	10	12
19	6	6	3	4	11	11
24	2	3	2	2	6	8
25	3	6	2	2	7	9
26	4	6	3	3	10	10
27	4	6	4	4	11	10
Exemplare von einer Körperlänge v. 4 mm u. darunter:						
14	1	2	0	2	3	3
15	1	3	1	2	5	4
10	1(?)	3	(?)	2	5	5

* Kaum bemerkbar.

Aus dieser Tabelle ersieht man 1. eine Veränderlichkeit der Höckerzahl des prädentalen Feldes des rechten Zangenarmes und 2. die allmähliche Steigerung der Höckerzahl des prädentalen Feldes des linken Zangenarmes und der Zahl der Zähne der postdentalen Felder beider Zangenarme, und zwar in der Reihenfolge: kleine Exemplare, Frühjahrs- und zuletzt Herbstexemplare. An dieser Stelle muß vermerkt werden, daß der postdentale Rand des linken Zangenarmes von 2 Herbstindividuen (Nr. 1 und 3) ganz schwach gezähnelt war, so daß er bei schwacher Vergrößerung des Mikroskops glatt erschien.

Was die Hinterecken des 7. Abdominaltergits anbelangt,

so sind sie bei allen Herbst- und Frühjahrsexemplaren gleich: nicht sehr lang und zugespitzt. Von den 3 kleineren Individuen haben die beiden 4 mm langen (Nr. 10 und 15) kurze, abgerundete Fortsätze, und der 3. — 2 mm lang (Nr. 14) — hat völlig abgerundete Hinterecken. Wenn die kleinen Individuen derselben Art angehören wie jene, die bei Assenowgrad gesammelt wurden, woran ich eigentlich kaum zweifle, so muß der Schluß gezogen werden, daß während der postembryonalen Entwicklung die Hinterecken des 7. Tergits von völlig abgerundet durch ein allmähliches Ausziehen in spitze Fortsätze übergehen. Daraus folgt, daß die verschiedenen Ausformungsstufen der Hinterecken des 7. Tergits zur Abgrenzung der einzelnen Larvenstadien dienen können. Dasselbe ist schon von Silvestri für *Japyx nigerianus* festgestellt worden[10].

Ein wichtiges Bestimmungsmerkmal für die Japygiden ist das Mittelläppchen, das in der Mitte des Hinterrandes des 1. abdominalen Coxosternums hervorragt und an dem sich einige Drüsenzellen befinden. Das Vorhandensein oder das Fehlen dieses Mittelläppchens wird als ein Arten- und sogar als Gattungsmerkmal angesehen. Die bei uns gefundenen Exemplare sind in dieser Beziehung sehr interessant. Während die Herbstexemplare ein Mittelläppchen mit Drüsenzellen, die verschieden an Zahl sind (13—17), aufweisen, fehlt es bei den Frühjahrsexemplaren vollkommen. Das Mittelläppchen fehlt auch allen übrigen bei uns gesammelten Individuen. Diese Feststellung läßt mich bezüglich des Mittelläppchens dasselbe annehmen, was Verhoeff bezüglich der Drüsen des 1. abdominalen Coxosternums vermutet[11], daß es nämlich irgendeine Funktion hat, die in Zusammenhang mit dem Geschlechtsleben steht. Bezüglich der Merkmale, von denen bisher die Rede war, konnte ich keine Unterschiede feststellen, die in irgendeinem Zusammenhang mit dem Geschlecht der gefundenen Exemplare stehen.

Ebenso habe ich keine Unterschiede zwischen den Herbst- und Frühjahrsexemplaren bezüglich ihrer Geschlechtsanhänge, der Chätotaxie derselben, wie auch jener ihrer Umgebung festgestellt.

Ich muß aber hervorheben, daß das kleinste Individuum nicht nur keine Geschlechtsanhänge besitzt, sondern auch die (für die größeren Exemplare) charakteristische Chätotaxie ihrer Umgebung nicht aufweist.

---

[10] Trans. 4th Internat. Congr. Ent. Ithaca Ang. 1928, Tring Herts **2**, 905.
[11] Dtsch. Ent. Z. **1923**, 39.

Es ist kein Unterschied in den Körpermaßen der Herbst- und Frühjahrsexemplare festzustellen. Das größte bis jezt bei uns gefundene Individuum ist ein 9 mm langes Frühjahrsexemplar.

Bei meinen oben angeführten Schlußfolgerungen bin ich von der Annahme ausgegangen, daß die Herbst- und die Frühjahrsexemplare einer und derselben Art angehören und daß die Herbstexemplare die älteren sind. Diese Behauptung beruht auf folgenden Tatsachen: der vollkommenen Ähnlichkeit aller gleichzeitig gesammelten Exemplare; der Unwahrscheinlichkeit, daß zwei so nahestehende Arten, welche einen verschiedenen Entwicklungszyklus haben, an einer Stelle vorkommen; dem Fehlen von kleineren Individuen neben den Frühjahrsexemplaren (im Herbst habe ich die Erde nicht durchsiebt); der morphologischen Vollkommenheit der Herbstexemplare usw. Der Beweis der Richtigkeit muß noch erbracht werden.

Der Zustand der Geschlechtsdrüsen und speziell jener der Ovarien der zu verschiedener Zeit gesammelten Individuen könnte bis zu einem hohen Grade einen solchen Beweis liefern. Da mir aber der Gedanke an eine solche Nachprüfung verhältnismäßig spät gekommen ist, als alle Herbstexemplare schon mazeriert und zu Dauerpräparaten gemacht worden waren, konnte ich nur die Eizellen der Frühjahrsexemplare beobachten. Zu diesem Zweck habe ich Schnitte vom Abdomen (vom 2.—7. Segment einschließlich) je eines weiblichen Individuums von den im März und April gesammelten Tieren hergestellt und von den übrigen vorderen und hinteren Körperteilen derselben Individuen Totalpräparate, um die morphologischen Merkmale, die mich interessierten, beobachten zu können. Außerdem habe ich ein ganzes Individuum (im April erbeutet) geschnitten. Zum Schneiden wählte ich stets die größten Exemplare.

Die Oozyten des im März erbeuteten Individuums haben einen Maximaldurchmesser von 0.1 mm, und ihr Protoplasma ist feinkörnig; diejenigen der im April gesammelten Individuen haben einen Maximaldurchmesser von 0.2 mm. Ihr Protoplasma ist grobkörnig infolge der darin enthaltenen Dottersubstanz.

Wenn es auch gewagt erscheint, von so wenig Individuen (3) Schlußfolgerungen zu ziehen, möchte ich doch unter Hinweis auf die Mitteilung von Silvestri[12], daß die Eier von *J. solifugus* Hal.

[12] Boll. Soc. Ent. ital. **61**, 130.

einen Durchmesser von 0.58—0.60 mm haben, sowie im Hinblick auf den Unterschied in der Größe der Oozyten der im März und April gesammelten Exemplare darauf hinweisen, daß für die Tiere, welche Ende April gesammelt wurden, eine ziemlich lange Zeitperiode erforderlich wäre, damit sie ihre Geschlechtsreife erlangen. Es muß noch folgender Umstand in Betracht gezogen werden: Trotz meines beharrlichen Bemühens habe ich Ende Mai in der Umgebung von Assenowgrad nur 3 Japyxe[13] erbeuten können, was mich seinerzeit zu der Annahme führte, daß sich die Tiere tief in den Boden eingraben, um die ungünstigen trockenen Sommermonate in Sommerschlaf (oder Sommerruhe) zu verbringen. Aus diesem Grund halte ich es für wahrscheinlich, daß diese Japygiden, die aus jenen Gegenden wie überhaupt aus Bulgarien stammen, ihre Geschlechtsreife erst im Herbst erreichen. Zum selben Schluß bin ich, wie oben erwähnt, auch noch auf einem anderen Weg gekommen.

Zuletzt muß ich noch darauf hinweisen, daß die Schlußfolgerungen, die ich in der vorliegenden Arbeit, wenn auch mit großer Vorsicht, zu ziehen versucht habe, einer Bestätigung durch weitere Tatsachen bedürfen. Die Zweifel, die dabei aufkommen, werden bis zu hohem Grade zerstreut, wenn man auch in anderen Gegenden Bulgariens, wo schon Frühjahrsexemplare gesammelt wurden, solche mit den Merkmalen der Herbstexemplare von Assenowgrad finden könnte. Die sicherste Bestätigung aber bleibt der direkte Beweis durch die Aufzucht der Tiere im Laboratorium, obwohl auch die letztere nicht ohne Mängel ist.

Zum Schluß möchte ich auch an dieser Stelle Herrn Prof. Dr. Th. Moroff für das große Interesse, das er meiner Arbeit entgegenbrachte, und für die guten Ratschläge, die er mir während derselben gab, meinen aufrichtigen Dank aussprechen.

Die Funktion der Mandibeldrüsen bei der Honigbiene (Apis mellifica L.).

Von Karl Dreher.

(Aus dem Zoologischen Institut Marburg.)

Eingeg. 31. Oktober 1935.

Morphologie und Physiologie der vier verschiedenen in Kopf und Thorax der Honigbiene gelegenen Drüsensysteme waren seit langem Gegenstand zahlreicher Bearbeitungen. Trotzdem gelang es bisher nur, die Funktion der Pharynxdrüse als Futtersaft- und Fermenterzeugerin zu klären. Mandibel-

[13] Diese Tiere wurden in der vorliegenden Arbeit nicht in Betracht gezogen, weil sie mir geschickt wurden, nachdem diese schon fertig war. Da sie aber die Merkmale der übrigen Frühjahrsexemplare tragen, bringen sie nichts Neues für diese Arbeit. Von denselben konnte ich auch keine Schnitte herstellen, da ich sie tot und völlig ausgetrocknet erhielt.

drüsen wurden nach den Angaben von Schiemenz (1883), Bordas (1895) und Heselhaus (1922) auch bei vielen anderen Apiden sowie bei Tenthrediniden, Ichneumoniden, Spheciden und Vespiden gefunden; sie scheinen also in der gesamten Ordnung der Hymenopteren vorzukommen. Über ihre Funktion gingen die Ansichten bisher auseinander. Kratky (1931) vermutet, »daß das Sekret der Mandibeldrüse die Nahrung (Pollen) in einer spezifischen Weise für den Aufbau und die Funktionserhaltung bestimmter Organe der Königin (Ovarien) und der Arbeiterin (Pharynxdrüsen, Wachsdrüsen) beeinflußt«. Die genannten Autoren stellten außerdem eine allmähliche Größenabnahme der Drüsenzellen fest, die bereits von den ersten Lebenstagen an zunächst schneller, dann langsamer erfolgt.

Im Zusammenhang mit anderen Untersuchungen fand ich, daß die Mandibeldrüse morphologisch bereits kurz vor dem Ausschlüpfen der weiblichen Bienen auf dem Höhepunkt ihrer Entwicklung steht. Bereits am 19. Entwicklungstag, also 2 Tage vor dem Ausschlüpfen, beginnen die Drüsenzellen mit der Sekretion. Dies legte den Gedanken nahe, die Aufgabe der Drüse mit Funktionen in Zusammenhang zu bringen, die von den Bienen während des Schlüpfens oder kurz danach ausgeübt werden. Bekanntlich erstreckt sich jedoch die Hauptbeschäftigung der jungen Bienen während der ersten Lebenstage zunächst nur auf das Durchnagen des Zelldeckels beim Schlüpfen und das Putzen bzw. Auslecken von bebrüteten Zellen. Der Zelldeckel besteht aus einem porösen, leicht knetbaren Wachs-Pollen-Gemisch. Darunter befindet sich der Puppenkokon, der zwar bei der Honigbiene nicht übermäßig stark ausgebildet ist, aber trotzdem eine erhebliche Festigkeit besitzt, wovon man sich leicht bei einem Versuch, Nymphenzellen zu entdeckeln, überzeugen kann. Die Mandibeln der weiblichen Bienen sind im Verlauf der stammesgeschichtlichen Entwicklung sekundär zu einem Wachs- und Pollen-Verarbeitungsorgan geworden. Entsprechend änderte sich ihre Gestalt, indem die Zähnchen verschwanden und die Spitze eine stark verbreiterte, plattenartige Form annahm. Es ist kaum vorstellbar, daß derartig stumpfe Oberkiefer allein die Tiere instandsetzen, die Nymphenhaut in so kurzer Zeit zu durchbrechen, wie dies durch sie geschieht. Um festzustellen, wieweit das Sekret der Mandibeldrüsen geeignet ist, hierbei helfend mitzuwirken, brachte ich dasselbe mit Teilen eines Puppenkokons zusammen. Im Gegensatz zu Wasser benetzte das Sekret den Kokon sofort. Sogleich quoll dieser auf, die feineren Teile des Gespinstes schienen sich ganz aufzulösen. Die stärkeren Fäden verquollen zwar nur teilweise, büßten aber ihre hohe Zerreißfestigkeit fast gänzlich ein.

Beobachtet man eine junge Biene beim Ausschlüpfen, so

kann man feststellen, daß sie von Zeit zu Zeit innehält und den zu benagenden Teil des Zelldeckels ruhig zwischen ihren Kiefern hält. Zweifellos läßt sie hierbei das Sekret der Mandibeldrüsen einwirken und nagt weiter, sobald das zähe Puppengespinst genügend erweicht ist. Wahrscheinlich findet das Sekret in den ersten Lebenstagen der jungen Arbeitsbienen weiterhin Verwendung zum Glätten der Zellen, denen noch der Kokon von ausgeschlüpften Tieren anhaftet. Die riesige Ausdehnung der Mandibeldrüse bei der Königin läßt sich leicht daraus erklären, daß der Kokon der Königinnennymphen wesentlich stärker als der der Arbeiterinnen ist. Entsprechend schwieriger gestaltet sich hierdurch naturgemäß das Durchnagen des Zelldeckels, und demgemäß benötigt die schlüpfende Königin eine größere Menge des Sekretes.

Einen Widerspruch zu dem Gesagten scheinen die rudimentären Mandibeldrüsen der Drohnen zu bilden. Betrachtet man jedoch die Mandibeln der männlichen Tiere, so ist festzustellen, daß sie im Gegensatz zu den weiblichen Tieren eine ursprüngliche Form behalten haben. Wenn sie auch verhältnismäßig klein sind, so besitzen sie doch einen scharfen gezähnten Rand, der wohl imstande sein dürfte, den verhältnismäßig schwachen Drohnenkokon zu durchschneiden. Für die Richtigkeit dieser Erklärung spricht die Beobachtung, daß bei den sozialen Faltenwespen, welche kräftige Schneidemandibeln besitzen, die Drüsen ziemlich schwach ausgebildet sind, trotzdem sie einen stärkeren Nymphenkokon erzeugen als die Bienen.

Zusammenfassend läßt sich also sagen, daß die Mandibeldrüsen der weiblichen Bienen ein Sekret sezernieren, das in erster Linie beim Ausschlüpfen zum Erweichen des Nymphenkokons dient. Eine ähnliche Funktion dürften die genannten Drüsen auch bei den übrigen Hymenopteren besitzen. Eine entsprechende Nachprüfung war leider infolge der fortgeschrittenen Jahreszeit nicht mehr möglich. Damit wären die Mandibeldrüsen der Honigbiene den Drüsen mancher Schmetterlinge, z. B. des Seidenspinners, die ein ähnliches Sekret erzeugen, funkionell gleichwertig.

Literatur.

Bordas, L., Appareil glandulaire des Hymenoptères. Ann. Sci. nat. Zool. **19** (Paris 1895).

Heselhaus, F., Die Hautdrüsen der Apiden und verwandter Formen. Zool. Jb., Abt. Anat. **43** (1922).

Kratky, E., Morphologie und Physiologie der Drüsen in Kopf und Thorax der Honigbiene (Apis mell. L.). Z. wiss. Zool. **139** (1931).

Schiemenz, P., Über das Herkommen des Futtersaftes und die Speicheldrüsen der Biene nebst einem Anhange über das Riechorgan. Z. wiss. Zool. **38** (1883).

Über die zwei abweichenden Ruhestadien von Actinophrys sol Ehrbg. und deren Bedeutung.

Von Momčilo Ivanić, Belgrad.

(Zentralinstitut für Hygiene. Direktor: Dr. Stevan Ivanić.)

(Mit 2 Abbildungen.)

Eingeg. 7. Oktober 1935.

Die mit Enzystierung verbundenen geschlechtlichen Vorgänge sind bei *Actinophrys sol* zuerst von Schaudinn (1896) beobachtet und beschrieben worden. Wohl unter dem Einfluß älterer Protozoenforscher (Bütschli, 1880 bis 1882) hat Schaudinn geglaubt, die Kopulation von zwei vegetativen Tieren beobachtet zu haben, worauf die Kopula in die Ruheperiode übergeht. Nach Schaudinn teilt sich darauf im Ruhestadium die Kopula in zwei Tochtertiere, bei welchen sich den Reifeteilungen entsprechende Kernteilungen abspielen. Nach erfolgten Reifeteilungen verschmelzen die Tochtertiere miteinander, es besteht also eine Befruchtung. Schaudinn hat geglaubt, noch eine gewöhnliche Zweiteilung der Zygoten beobachtet zu haben. In seiner ersten Mitteilung hat er nur eine Reifeteilung, nachträglich aber hat er auch die zweite Reifeteilung bei den Ruhestadien von *Actinophrys sol* angegeben (Schaudinn, 1896a).

Durch Bělař (1922) Untersuchungen wurde der Nachweis erbracht, daß bei *Actinophrys sol* sich nicht eine Kopulation, sondern eine Pädogamie während der Ruhestadienbildung abspielt. Einzelne vegetative Tiere gehen in die Ruheperiode über und teilen sich in zwei Tochtertiere. Bei jedem Tochtertier spielen sich nun zwei hintereinander folgende Reifeteilungen an den Kernen ab, worauf die Verschmelzung, d. h. die Befruchtung der Tochtertiere zu einer Zygote zustande kommt. Es ist also auch bei *Actinophrys sol* eine Pädogamie vorhanden, wie diese bei *Actinosphaerium Eichhornii* durch klassische Untersuchungen von R. Hertwig (1898) seit Jahren festgestellt worden ist.

Seit Jahren mit der Kultivation und Beobachtung frei lebender Protozoen beschäftigt, habe ich auch wiederholt *Actinophrys sol* kultivieren, präparieren und untersuchen können. Die von Bělař festgestellte Pädogamie habe ich wiederholt Schritt für Schritt verfolgen können. Darunter waren aber auch die zwei abweichenden Ruhestadien von *Actinophrys sol* zu treffen, welche ich an dieser Stelle näher beschreiben möchte. Mein Material wurde mit Schaudinnschem Sublimatalkohol fixiert und mit Heidenhainschem Eisenhämatoxylin gefärbt. Die beiden Abbildungen sind mit Hilfe des Leitzschen Zeichenapparates in der Höhe des Arbeitstisches bei Vergrößerung Zeiss Ok. 4, Obj. Apochr. Imm. 2 mm entworfen. Bei Herstellung der Klischees sind die Abbildungen auf $^2/_3$ verkleinert worden.

Das erste abweichende Ruhestadium von *Actinophrys sol* ist in Abb. 1 wiedergegeben. Wie ist das Stadium zu deuten? Ein Stadium des Ausschlüpfens kann es deshalb kaum sein, weil das scheinbar ausquellende Protoplasma von einer der Entozyste entsprechenden Schutzmembran umgeben ist, was bei den aus-

schlüpfenden Stadien niemals der Fall ist, weil die Entozyste immer in der Ektozyste verbleibt, wenn diese erhalten geblieben ist, wie es hier der Fall ist. Wenn es sich hier um ein Ausschlüpfstadium handelte, könnte es nicht zwei Kerne haben, weil die Zygoten immer nur einkernig sind. Weiter fällt bei dem Stadium auf, daß die beiden Kerne sich der Größe nach etwas voneinander unterscheiden. Wenn die zwei Kerne zwei reife, vor der Befruchtung stehende Tochterkerne wären, wären sie gleich groß. Deshalb ist die Zweikernigkeit des Ruhestadiums nicht auf die ausgebliebene Befruchtung einer Pädogamiezyste zurückzuführen. So drängt sich die Annahme auf, daß es sich hier bei dem Ruhestadium nur um

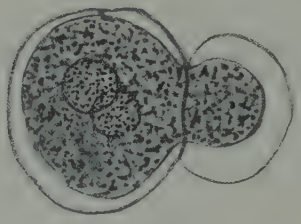


Abb. 1.

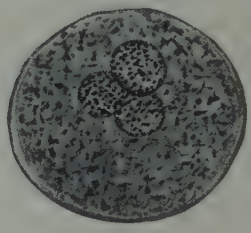


Abb. 2.

ein Kopulationsstadium handeln könne. Eine Kopulation enzystierter Stadien stellt eine Überraschung dar. Trotzdem glaube ich diese Annahme aus folgenden Gründen als wahrscheinlich erklären zu dürfen. Ich nehme an, daß bei den sehr dicht aneinander geschmiegten Ruhestadien aus unbekannten Ursachen die schützenden Membranen an der Berührungsstelle aufgelöst wurden und daß dadurch die Protoplasmakörper der Ruhetiere in Berührung getreten und zur Verschmelzung angeregt worden sind. Bei dem Kopulationsakt ist der Kern des rechten, kleineren Kopulationstieres schon in den Protoplasmakörper des linken, größeren Tieres übergetreten, was ich wiederholt bei Kopulation von *Cochliopodium digitatum* und *Euglypha binucleolus* auch feststellen konnte (Ivanić, 1935 und 1935a). Das Fehlen der Ektozyste beim rechten, kleineren Kopulationstier macht der Annahme einer Kopulation keine Schwierigkeiten deshalb, weil die Ektozysten auch bei anderen Protozoen nicht selten abfallen und zu fehlen scheinen. Es handelt sich hier wohl um einen Ausnahmefall, bei dem der Kopulationsvorgang in einer atypischen Form stattfindet, denn Pädogamie herrscht bei weitem vor.

Das zweite abweichende Ruhestadium ist in Abb. 2 wiedergegeben. Es handelt sich hier, wie ersichtlich, um ein dreikerniges

Ruhestadium von *Actinophrys sol*. Nach seinem völlig normalen Aussehen zu urteilen, welches aus dem ganz normalen färberischen Verhalten deutlich hervorgeht, haben wir hier ein völlig normales, d. h. lebensfähiges Ruhestadium vor uns. Die Kerne besitzen typischen Kernbau normaler Stadien, sie unterscheiden sich aber der Größe nach merklich voneinander. Der oben liegende Kern ist fast zweimal so groß wie die zwei unteren Kerne. Es drängt sich deshalb — nach dem Größenunterschiede der Kerne zu urteilen — die Annahme auf, daß der größere Kern einen der aus der Teilung des ursprünglichen einen Mutterkernes hervorgegangenen Tochterkerne darstellt. Der zweite Tochterkern hat sich aber in zwei Enkelkerne geteilt, welche dementsprechend kleiner geworden sind. Dadurch kann man als erwiesen betrachten, daß die Ruhestadienbildung bei *Actinophrys sol* nicht ausnahmslos nur die geschlechtlichen Reorganisationsvorgänge herbeiführt. Sehr selten und vielleicht nur ausnahmsweise sind daneben auch Stadien der ungeschlechtlichen Fortpflanzung in Form multipler Teilungen vorhanden. Das in Abb. 2 wiedergegebene Ruhestadium liefert wohl einen unzweideutigen Beweis für das Vorkommen einer multiplen Teilung bei *Actinophrys sol*, weil die Herstellung des ursprünglichen einkernigen und normalen Zustandes der Einkernigkeit nur auf dem Wege einer nachträglichen Plasmotomie des Muttertieres in so viele Tochtertiere, als Kerne vorhanden gewesen waren, möglich ist. Fassen wir nochmals ins Auge, daß die mehrkernigen Ruhestadien von *Actinophrys sol* ein völlig normales Aussehen aufweisen, so wird ohne weiteres klar, warum die multiple Teilung hier als völlig sichergestellt anzusehen ist.

Das Nebeneinandervorkommen der regelmäßigen Pädogamie und der rückgebildeten Kopulation bei *Actinophrys sol* ist in dem Sinne zu deuten, daß ursprünglich die Kopulation als geschlechtlicher Vorgang bei dem Heliozoon vorhanden gewesen war, daß aber dieser nachträglich rückgebildet worden und an seine Stelle die sekundäre Pädogamie getreten ist. Diese seit Jahren ausgesprochene und vertretene Ansicht (Bütschli, 1880/1882) wird durch die Beobachtung eines rückgebildeten Kopulationsstadiums bei *Actinophrys sol* nun in direkter Weise erwiesen.

Dafür, daß eine Kopulation bei *Actinophrys sol* noch immer manchmal vorkommen kann, scheint mir auch die von Bělař (1922) entdeckte Parthenogenese bei dem Heliozoon zu sprechen, worüber Bělař (1926) das Folgende sagt: »Bei *Actinophrys* habe ich nur feststellen können, daß die aus den parthenogenetischen Zysten (solche entstehen durch Enzystierung jedes Gameten eines Padogamiepaares für sich) entstandenen Keimlinge diploid sind, daß

also eine Aufregulierung der Chromosomenzahl hier irgendwann erfolgen muß, da triftige Gründe dafür sprechen, daß diese parthenogenetischen Zysten die Reduktionsstadien normal durchlaufen haben.« Meiner Ansicht nach ist »eine Aufregulierung der Chromosomenzahl« hier völlig unnötig, sobald wir die Möglichkeit in Betracht ziehen, daß die diploiden vegetativen Stadien zuerst kopuliert haben und darauf in die Ruheperiode und in die damit verbundenen geschlechtlichen Reorganisationsprozesse eingetreten sind, wobei nur die Befruchtung ausgeblieben ist.

Die Tatsache, daß eine gewöhnliche multiple Teilung an Stelle der geschlechtlichen Reorganisationsvorgänge in Form einer Pädogamie stattfinden kann, ist aus zwei gleich wichtigen Gründen von sehr großer Bedeutung. Erstens geht aus der Tatsache ohne weiteres hervor, daß bei *Actinophrys sol* ehemals auch die mit Enzystierung verbundene multiple Teilung vorhanden gewesen war, sowie daß diese Art der ungeschlechtlichen Fortpflanzung bei diesem Heliozoon, so wie bei anderen höheren Heliozoen (*Actinosphaerium Eichhornii*), mit der Zeit rückgängig gemacht worden ist, wenngleich sie doch immer bei niederen Heliozoen (bei *Vampyrellidium vagans* nach Ivanić, 1934) regelmäßig vorzukommen pflegt. Besonders aber scheint mir das Vorkommen der multiplen Teilung bei *Actinophrys sol* aus folgendem Grunde von allergrößtem Interesse. Der zur Zeit wohl als ein Ausnahmefall vorkommende Vorgang multipler Teilung unter einer überwiegenden Mehrzahl von geschlechtlichen, pädogamen Reorganisationsvorgängen weist wohl darauf hin, daß die beiden Arten der Reorganisationsprozesse in einer und derselben Ursache wurzeln. Ziehen wir dabei noch die Tatsache in Betracht, daß die Störungen und Sistierungen der Teilungsfähigkeit die Vielkernigkeit herbeiführen, sowie daß die Rettung nur in der Wiederherstellung des normalen einkernigen Zustandes gegeben ist, so erweisen sich sowohl die ungeschlechtliche Fortpflanzung in Form einer multiplen Teilung als auch die geschlechtlichen Reorganisationsvorgänge — sei es, daß es sich hier um eine primäre Kopulation, sei es, daß es sich um eine sekundäre Pädogamie handelt — als aus der Störung und Sistierung der Teilungsfähigkeit hervorgegangene Erscheinungen.

Literatur.

Bělař, Karl, Untersuchungen an Actinophrys sol Ehrbg. I. Die Morphologie des Formwechsels. Arch. Protistenkde **46** (1922).

— Der Formwechsel der Protistenkerne. Eine vergleichend-morphologische Studie. Jena 1926 (Fischer).

Bütschli, Oscar, Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreiches. Protozoa. Leipzig und Heidelberg 1880—82 (Winter).

Hertwig, Richard, Über Kernteilung, Richtungskörperbildung und Befruchtung bei Actinosphaerium Eichhornii. Abh. bayr. Akad. Wiss. II. Kl. **19** (1898).
Ivanić, Momčilo, Bau, Lebensweise und Entwicklungsgeschichte, nebst Bemerkungen über die systematische Stellung von Vampyrellidium vagans Zopf. La Cellule **49** (1934).
— Über die »vollkommene Kopulation« bei Cochliopodium digitatum Pénard, nebst Bemerkungen über die Kopulation bei Süßwasserthalamophoren im allgemeinen. Biol. Zbl. **55** (1935).
— Über die mit der »vollkommenen Kopulation« verbundene multiple Teilung in Form einer Vierteilung bei Euglypha binucleolus spec. nov. Zool. Anz. **110** (1935a).
Schaudinn, Fritz, Über die Kopulation bei Actinophrys sol Ehrbg. Sitzgsber. preuß. Akad. Wiss. II. Kl. (1896).
— Über das Zentralkorn der Heliozoen, ein Beitrag zur Centrosomenfrage. Verh. dtsch. Zool. Ges. (1896a).

Über Geschlechtsunterschiede und Fortpflanzung von Pantodon buchholzi Peters im Aquarium.

Von Wilhelm Schreitmüller, Frankfurt a. M.

(Mit 5 Abbildungen.)

Eingeg. 1. November 1935.

Der sog. Schmetterlingsfisch oder Meiselkiefer [*Pantodon buchholzi* Peters (Abb. 1)] wurde im Jahre 1873 von Dr. Buchholz entdeckt

Abb. 1. *Pantodon buchholzi* Peters (Schmetterlingsfisch). ♀. Verkleinert. (Vergleiche Anale mit Abb. 4.) Naturaufnahme.

und später von Peters beschrieben. Er zählt zur einzigen Gattung der Pantodontidae und stammt aus Westafrika, kommt aber auch an der Calabarküste, in Kamerun und im Flußgebiet des Kongo vor usw. In Deutschland wurde er erstmalig durch Schroot, Hamburg, eingeführt.

Färbung: Am Rücken zeigt der Fisch dunkelbräunliche bis dunkelolivfarbene Tönung, welche nach den Flanken zu gelblich bis bläulichsilbern verläuft. Auf dem Rücken zeigt er dunkelbraune Bänder. Die Seiten sind mit kleineren und größeren schwarzen Flecken und Punkten mit violettem Anflug besetzt. Die Flossenstrahlen sind schwärzlichbraun bis schwarz punktiert, während die Zwischenhäute der Dorsale, Caudale und Anale durchsichtig farblos erscheinen.

Die Pektoralen sind flügelförmig und dunkelviolett gefleckt, ihr äußerer Rand ist meist dunkel gerandet. Die innere Basis der Ventralen ist weiß, ihr äußerer Rand ist mit einem breiten dunklen Saum eingefaßt. Oft — nicht immer — sind die Spitzen der Rücken-, Schwanz- und Afterflosse karminrot gefärbt, oft auch nur rosa angehaucht.

Pantodon ist ein kleiner Raubfisch und Dämmerungstier, welches sich bei Tage ziemlich ruhig (fast stumpfsinnig) verhält und meist unter Schwimmpflanzen, an der Oberfläche des Wassers steht. Erst gegen Abend werden diese Tiere munter und beweglicher.

Nahrung: Hauptsächlich fliegende Insekten aller Art wie: Libellen, Schmetterlinge, Motten, Mücken, Fliegen, Bremsen, weiche Käfer, ferner unbehaarte Raupen, Schaben, Kakerlaken usw. Im Notfalle nimmt er auch Regenwürmer, Mückenlarven (*Tendipes, Culex, Corethra, Chironomus*), Spinnen, kleine Fischchen, Asseln, *Scolopender* (*Lithobius* u. a.) u. dgl. Getier an, welche er über und vom Wasser aufnimmt. Nur selten nimmt ein *Pantodon* Nahrung unter Wasser zu sich.

Temperatur: Als Normaltemperatur (außer der Laichzeit) beansprucht er mindestens 23—25° C, während er zur Laichzeit 26—30° C verlangt.

Im folgenden will ich nun über Liebesspiele, Laichakt, Aufzucht der Jungen usw. berichten. Ich habe den *Pantodon buchholzi* Peters bisher zweimal mit Erfolg gezüchtet, und zwar erstmalig im Jahre 1912 und dann im Jahre 1914.

Liebesspiele.

Bei den seinerzeit in meinem Besitz gewesenen 2 Paaren habe ich die Liebesspiele wie folgt beobachtet. Bereits einige Tage vor diesen Spielen beobachtete ich die Tiere in einer ganz eigenartigen Stellung. Die Fische umkreisten sich lebhaft, wechselten ständig ihre Farbe und zeigten ein sehr auffälliges Benehmen, ganz ihrer sonstigen Gewohnheit zuwider. Die Temperatur des Wassers betrug 24° C. Das ♂ verfolgte ständig das ♀ und stand dann meist dicht über diesem, nahe der Wasseroberfläche. Plötzlich gab sich das ♂ einen Ruck, schoß von hinten her auf den Rücken des Weibchens und suchte dieses mit seinen handförmigen Bauchflossen zu umklammern; es hatte letzteres in der Mitte des Leibes gefaßt, und dieses schwamm nun eine Weile so mit dem reitenden ♂ umher, wobei letzteres bis ziemlich auf den Schwanzstiel des ♀ zurückrutschte (Abb. 2, I), worauf sich die Fische gänzlich beruhigten und in dieser Stellung bis nachmittags $3^1/_2$ Uhr verweilten, ohne zur Laichabgabe zu schreiten. Am 14. April 1912 beobachtete ich diesen Akt in genau derselben Weise, nur mit dem Unterschied, daß das ♂ das ♀ direkt hinter der Dorsale mit seinen Bauchflossen (von oben her) umklammert hielt (Abb. 3, II). In dieser Stellung verweilten die Tiere dieses Mal 4 Stunden lang. Eine Laichabgabe erfolgte auch in diesem Falle nicht. Anscheinend

handelt es sich in solchen Fällen um Scheinpaarungen, welche dem eigentlichen Laichakt vorausgehen. Einen Zuchterfolg erzielte ich im April 1912 nicht. Im Oktober 1912 habe ich nun ca. 8 Tage vor dem Laichakt genau wieder dieselbe Beobachtung an den Tieren gemacht, wobei sie ständig ihre Farbe wechselten

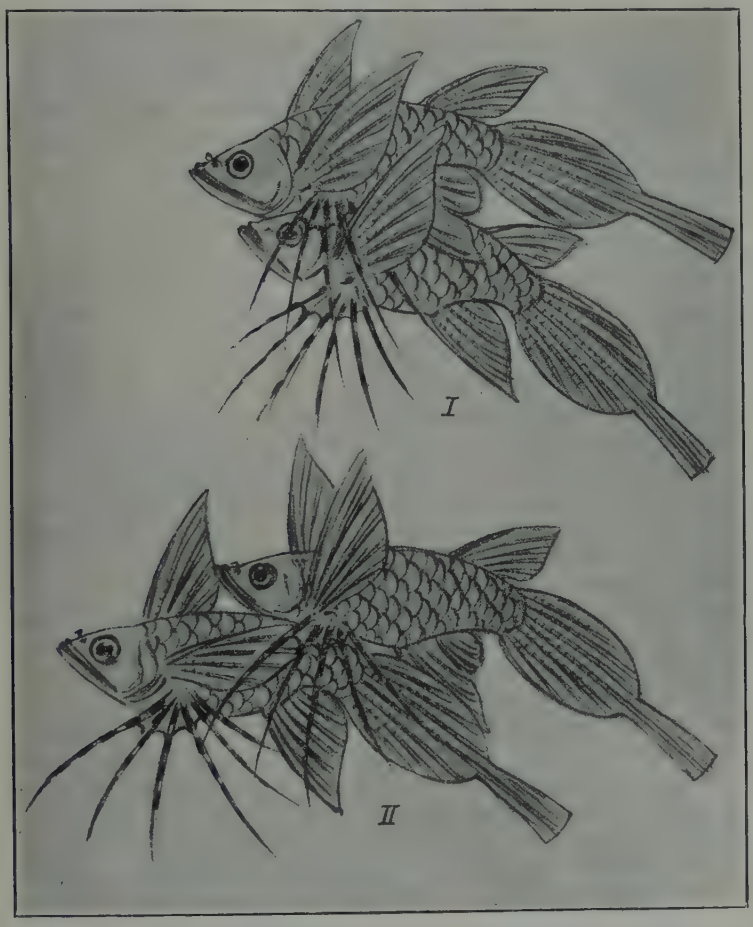


Abb. 2 u. 3. *Pantodon buchholzi* Peters während der Liebesspiele, resp. Scheinpaarungen. Skizzen n. d. Leben von Wilhelm Schreitmüller, Frankfurt a. M. Verkleinert.

(♂ und ♀), teils fast samtschwarz, teils auch wieder auffallend hell gefärbt waren. Am 12. Oktober 1912, abends 9 Uhr sollte endlich der langersehnte Akt vor sich gehen. Ehe es soweit kam, vollführten die Tiere wiederum einen äußerst anziehenden und schönen Liebesreigen. Bei meinen Fischen stand das ♀ an der Wasseroberfläche zwischen *Vallisneria*-Blättern, dicht unter den

Schwimmblättern von *Hydroclëis nymphaeoides* und bewegte sich nicht vom Platze. Das ♂ näherte sich dem ♀, wobei letzteres sich seitlich neigte und die Brustflossen heftig bewegte. Kam das ♂ dicht an das ♀ heran (seitlich), so legte dieses stets die nach innen zu gelegene Brustflosse schräg nach unten, wohingegen die äußere (die dem ♂ abgekehrte) fast senkrecht in die Höhe gestellt wurde. Das ♂ schwamm hierauf ununterbrochen vor und seitlich des ♀ kreis- und schleifenförmig umher, wobei es seine Brustflossen auf und ab bewegte. Öfters stieß es das ♀ sanft mit der Schnauze an Maul und Flanken an, wobei beide Fische ständig die Farbe wechselten. Nachdem diese Liebesspiele eine Zeitlang angehalten hatten, drehten sich beide Fische sehr schnell im Kreise umeinander (ähnlich wie dies *Tetrodon cutcutia* Ham-Buch und *Haplochromis multicolor* Schoeller bei gleicher Gelegenheit zu tun pflegen), wobei das ♀ den Laich ausstieß. Bei der Schnelligkeit, mit welcher sich die Fische hierbei drehen, ist es recht schwierig, den Vorgang genau festzustellen.

Herr Lehmann, Berlin, welcher diesen Akt ebenfalls beobachtet hat, schrieb: »... Dieser Vorgang geht so schnell vor sich, daß man mit den Augen kaum folgen kann. Dies ist der Augenblick, wo das Ei austritt und vom ♂ befruchtet wird[1]. Das ♂ legt hierbei den vorderen Teil seiner Anale unter den Leib des ♀, so daß Körper und Flossen der Tiere einen Winkel bilden und das Ei nur nach einer Richtung entweichen kann. Das ♂ hat nämlich seine Genitalröhren nicht am After wie das ♀ oder viele andere Fische, sondern links und rechts in der Gegend, wo die Anale ‚angeblich' geteilt ist, und so wird, je nach der Stellung der Tiere zueinander, rechts oder links befruchtet. Die Genitalröhren des ♂ sind nur als kleine, verdickte Punkte sichtbar, aber in der Zeit der Brunft doch 1—2 mm lang.«

Diese Annahme Lehmanns stimmt nicht ganz genau — obwohl nach dem Benehmen der Fische ihre Richtigkeit anzunehmen wäre —, denn Herr Prof. Dr. O. Steche, Leipzig, welcher die Geschlechtsorgane dieser Art eingehend untersucht hat, ist zu etwas anderen Ergebnissen gelangt. Nach ihm kommt bei *Pantodon buchholzi* Peters höchstwahrscheinlich eine innere Befruchtung des ♀ durch das ♂ in Frage. Er schreibt[2]: »... Bekanntlich besitzt das ♂ des *Pantodon* zu beiden Seiten der Anale eine kegelartig vorspringende Warze (Papille) (Abb. 4), die man nach dem Vorgange Lehmanns als die Geschlechtsöffnung ansieht. Es zeigte sich, daß diese Anschauung nicht ganz richtig ist. Das mir vorliegende ♂ besaß vollentwickelte bohnenförmige Hoden, von denen ein außergewöhnlich breiter Samenstrang nach hinten zog. Die Gänge beider Seiten mündeten vereint an der gewohnten Stelle hinter dem After. Die Präparation der Papille ergab, daß diese in ein großes sackförmiges Organ mündete, bei meinem Exemplar war es 4 mm

[1] Diese Annahme ist nicht ganz richtig, wie ich später zeigen werde. (Der Verfasser.)

[2] Bl. Aquar.kde **1915**, 4. H. 1.

lang. Es bestand aus einem großen dünnwandigen Sack, der offenbar auf der Warze nach außen mündete, und einem spiralartig aufgewundenen engeren Schlauch von scheinbar sehr verwickeltem Bau, wahrscheinlich drüsiger Natur. Dieses merkwürdige Organ liegt nun unter einer großen Knochenplatte, die wahrscheinlich von umgebildeten Schuppen gebildet wird und am Träger des vierten Strahles der Anale befestigt ist. Sie hat eine klappenartige Öffnung, durch welche die Spitze der Papille nach außen tritt. Mit ihrem unteren Rande reicht die Knochenplatte bis zur Wurzel der Strahlen der Caudale, mit ihrem Vorderrande bis dicht an die Geschlechtsöffnung. Man könnte vermuten, daß auf diese Weise ein mit Haut überdeckter Kanal gebildet wird, der den Samen zu diesem Drüsensack leitet. Dort wird er vielleicht wie bei den Zahnkärpflingen zu Paketen vereinigt und mit Hilfe der Anale an die Geschlechtsöffnung des ♀ herangebracht. Die Anale selbst zeigt, wie aus beifolgender Skizze (Abb. 4) hervorgeht, einen sehr merkwürdigen Verlauf der Flossenstrahlen. An der Grenze der kurzen und der verlängerten Partie, wo auch die Papille liegt, ist die Flossenhaut bei meinem abgetöteten Exemplar in tiefe Falten gelegt, es könnte sich sehr wohl um eine Rinne zur Fortleitung des Samens handeln.

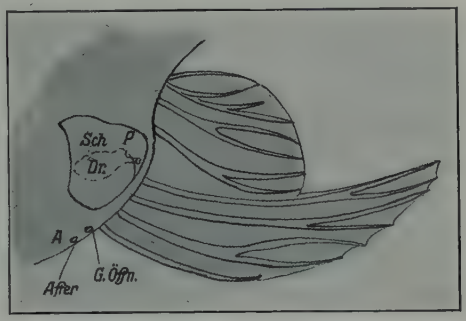


Abb. 4. Anale des ♂ von *Pantodon buchholzi* Peters. Strahlenverlauf in der Anale und der Lage des Drüsensackes beim ♂ (vgl. dazu Abb. 1: ♀). — *A* = After; *G* = Geschlechtsöffnung; *Dr* = Drüsensack; *P* = Papille; *Sch* = Knochenplatte. — Skizze nach Prof. Dr. O. Steche, Leipzig, von Wilh. Schreitmüller, Frankfurt a. M. Vergrößert.

Wo das Sperma im Körper des ♀ aufbewahrt wird, ist noch nicht bekannt, vielleicht in Falten des Eileiters wie bei den Zahnkarpfen.«

Laichabgabe und Jungtiere.

Nach den von mir oben erwähnten Liebesspielen ging der Laichakt in der beschriebenen Weise vor sich. Die Eier steigen sofort nach dem Austreten aus der Kloake des ♀ zur Oberfläche des Wassers empor. Sie enthalten in der oberen Hälfte kleine Bläschen mit einer schleimigen oder öligen Flüssigkeit. Ihre Größe beträgt etwa 1.5—2 mm im Durchmesser. Mein Tier setzte im ganzen 73 Eier ab, wovon 21 Stück nach einiger Zeit verpilzten, also wohl nicht befruchtet waren; die übrigen entwickelten sich normal. Die beiden Alten habe ich nicht aus dem Becken entfernt, sie vergriffen sich am Laich nicht. Nachdem ich die Wassertemperatur um 4° R erhöht hatte[3], schlüpften die ersten Jungen nach 3 Tagen aus. Letztere halten sich, ebenso wie die

[3] Bei 20° R laichten die Fische ab.

alten Tiere, ständig an der Oberfläche des Wassers auf. Sie haben kaulquappenähnliches Aussehen, wie aus Abb. 5 zu ersehen ist.

Fütterung der Brut (Abb. 5).

Ich komme nun zum Hauptpunkt meines Berichtes, nämlich zur Fütterungsfrage der Jungtiere usw., welche wohl jedem, der das Glück hatte, den Pantodon zu züchten, große Schwierigkeiten bereitet haben dürfte. Während der ersten paar Tage ist eine Fütterung der Brut nicht nötig, da sich diese da noch von ihrem Dottersack nährt. Nach 8—10 Tagen (und schon eher) muß jedoch eine solche unbedingt einsetzen. Ich habe nun alles mögliche versucht, aber mit wenig Erfolg. — *Cyclops*, kleinste Daphnienbrut, *Diaptomus*, Bosminiden müssen in großen Mengen geboten werden. Von diesen Krustern kommen aber nur diejenigen als Futter in Frage, welche oben auf der Wasseroberfläche treiben, denn unter Wasser frißt ein satter *Pantodon* nie oder nur ausnahmsweise! Von den vielen eingesetzten kleinen Krustern sterben im Becken natürlich eine große Anzahl alsbald ab, faulen und verderben das Wasser, woran die Fische leicht zugrunde gehen, zum mindesten aber sehr im Wachstum gehemmt werden — ich möchte deshalb vor einem »Zuviel« warnend abraten!

Verschiedentlich habe ich wohl gesehen, daß die Jungtiere ab und zu *Cyclops* und kleinste Daphnien annahmen, doch entwickelten sich die Tierchen bei dieser Kost nur sehr spärlich; viele der Fischchen wurden immer magerer und gingen schließlich ein. Von den ausgekrochenen 53 Jungen hatte ich eines Tages nur noch 12 Stück übrig. Ich sann nun darüber nach, was ich der Brut anbieten könne, und kam auf den Gedanken, dieser Springschwänze (*Podura grisea* L.) und Blattläuse (von Rosen) zu reichen, und ich hatte damit Glück. Die auf das Wasser gestreuten Springschwänze und Blattläuse sinken nicht unter, leben auf dem Wasser tagelang, — ja man kann fast sagen »ständig« weiter, und, was die Hauptsache ist, sie werden von der *Pantodon*-Brut gern genommen. Ich gab nun täglich von beiden Arten so viel, als ich auftreiben konnte, in das Becken; die Fischchen fraßen gut, aber ein ganzer Teil derselben, welche bereits zu sehr abgemagert waren, ging doch noch ein. — 12 Stück gediehen jedoch ganz gut bis Ende Dezember 1912, zu welcher Zeit mein ganzer Bestand an Springschwänzen und anderem Lebendfutter erschöpft war. An *Cyclops* und Daphnien konnte ich die Tiere nicht mehr bringen, da sie solche jetzt hartnäckig verschmähten.

Zum Glück fand ich in meinen *Enchytraeus*-Zuchten öfter ziemlich zahlreich eine kleine Mückenart vor. Diese wurden nun täglich sehr mühsam herausgesammelt und verfüttert, doch auch dieser Spaß dauerte nicht lange. Ende Februar 1913 traf ich auch diese kleinen Mücken nicht mehr an. Versuche mit aus Larven gezüchteten Büschel- und Zuckmücken usw. [*Sayomyia* (*Corethra*) *plumicornis* und *Tendipes* (*Chironomus*) *plumosus*] verliefen in diesem Falle resultatlos; denn diese wurden nicht genommen[4], und anderes Lebendfutter stand mir nicht mehr zur Verfügung,

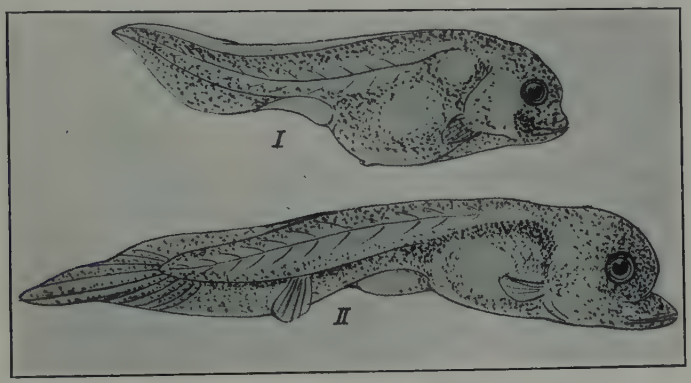


Abb. 5. Jungtiere von *Pantodon buchholzi* Peters. I = 4 Tage alt; II = 12 Tage alt. Skizzen nach H. Siegl, Prag, von Wilh. Schreitmüller, Frankfurt a. M. Vergrößert.

so daß nach und nach eins nach dem anderen der Fischchen zugrunde ging. Ende Februar besaß ich nur noch 3 Stück, welche eine Länge von 1.5—2.5 cm erreicht hatten, also nicht besonders groß für ihr Alter geworden waren. Gänzlich eingetretener Futtermangel verursachte hierauf nun leider auch noch das Absterben der letzten 3 Exemplare.

Wer sich also mit der *Pantodon*-Zucht befassen will, dem rate ich dringend, sich vor allen Dingen einige *Podura*-Zuchten anzulegen, so daß er hiermit auf längere Zeit genügend versorgt ist. Ebenso sind *Drosophila*- und *Psychoda*-Zuchten (die uns damals noch nicht zur Verfügung standen) zu unterhalten und für Blattläuse in genügender Menge Sorge zu tragen.

Kammerer (Wien) gab zur Zucht von *Psychoda* und *Drosophila* in seinem Buche »Das Terrarium und Insektarium« S. 57 eine vortreffliche Anleitung. Hiernach hat man nur nötig, den Boden einiger großer Glas-

[4] Anscheinend war der Abstand von der Wasseroberfläche bis zur Deckscheibe in diesem Falle zu groß, so daß die Fische die Mücken nicht erreichen konnten.

büchsen mit einer 5—6 cm hohen Schicht zerquetschten Obstes oder geriebener Möhren, welche getrost in Gärung übergehen können und sollen, in der Nähe von Ställen, Mistgruben und Aborten usw. aufzustellen und nach einigen Tagen, nachdem sich genügend dieser kleinen Mücken in den Gläsern angesammelt haben, letztere mit feinster Gaze zu verbinden und in ein warmes Zimmer zu stellen. — »Monatelang«, schreibt KAMMERER, »geht nun alles von selbst; erst mit Ablauf des Winters, wenn man Fliegen wieder im Freien finden kann, bedarf die Zucht einer Auffrischung.«

Für kleinste Pantodons sind vornehmlich Springschwänze und Blattläuse das beste Futter (während der ersten Zeit); im Alter von 4—5 Wochen und später können sie aber schon kleinste Mücken und Fliegen vertilgen. Eine erfolgreiche Aufzucht junger Pantodons ist sehr schwierig. Es kann natürlich ab und zu vorkommen, daß es dem oder jenem Liebhaber einmal gelingt, eine geringe Anzahl seiner Jungtiere durchzubringen, doch habe ich bisher noch nie gehört, daß ein Züchter dieser Art solche Tiere bis zur Geschlechtsreife herangezogen hätte!

Im Jahre 1934 hat auch Herr K. ZELLER, Magdeburg, diesen Fisch zur Fortpflanzung gebracht. Wie er mir schrieb (August 1935), hat auch er gefunden, daß die Aufzucht dieser Fische sehr schwer ist, denn auch ihm gelang es nur, »9 Stück« der Brut aufzuziehen!

Im Jahre 1914 habe ich das Tier nochmals gezüchtet. Der Verlauf der Liebesspiele, Dauer der Entwicklung des Laiches, Heranwachsen der Brut usw. verliefen in genau derselben Weise wie im ersten Falle. Von dieser zweiten Zucht dedizierte ich seinerzeit Herrn Sanitätsrat Dr. SCHUBERT, Wiesbaden, 10 Stück Jungtiere mit einer Länge von 2—2.5 cm. Auch diese Tiere, die mit kleinen Daphnien, Blattläusen, *Drosophila* und *Psychoda*, gefüttert wurden, wobei sie während der ersten Zeit ganz gut gediehen, gingen nach Verlauf von 6—8 Wochen nach und nach zugrunde. Von meinen Jungtieren konnte ich seinerzeit 8 Stück bis zu einer Länge von 5—6 cm heranziehen; doch gingen auch sie nach einiger Zeit infolge Verpilzung ein. Welche Ursache dieser Erkrankung zugrunde lag, konnte ich leider nicht feststellen; doch lag die Sache nicht an zu niedriger Wassertemperatur, denn ich hielt diese Tiere ständig bei 26—28° C.

Ich vermute fast, daß die Seuche dadurch entstanden ist, weil die Fische sehr viele und große Exkremente (ähnlich solchen von Laubfröschen) absetzten, durch deren Verwesung wohl das Wasser infiziert wurde, trotzdem ich das Becken so sauber als möglich hielt. Das betreffende Aquarium, in dem ich die letzten 8 Tiere hielt, war nicht sehr groß (35 × 23 × 25 cm), es enthielt also dementsprechend auch nur eine verhältnismäßig geringe Wassermenge, was wohl auch mit schuld am leichten Verderben des Wassers und dem Absterben der Tiere hatte.

Zur Frage des Operculums bei Parmacella (Gastropoda, Pulmonata).

Von Ulrich Gerhardt.

(Aus dem Institut für Anatomie und Physiologie der Haustiere, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.)

(Mit 4 Abbildungen.)

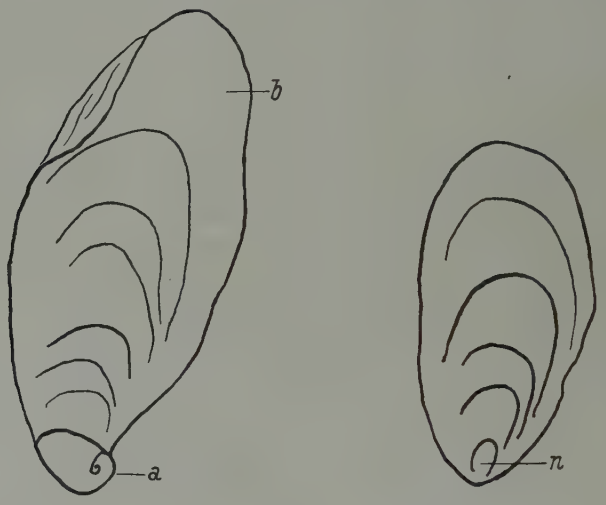
Eingeg. 9. Nov. 1935.

Webb und Berthelot (1836) haben bei frisch geschlüpften Jungen von *Parmacella ambigua* Orb. (die sie als *Cryptella canariensis* W. u. B. anführen) einen Deckel als Verschluß des jugendlichen Gehäuses beschrieben und abgebildet, der später abgeworfen wird, der aber zuerst fest auf dem Dorsum des Schwanzabschnittes angewachsen sein soll, also dem Operculum der Prosobranchier entsprechen könnte. Als ein solches wird er auch z. B. von Simroth (1928) und P. Hesse (1926) erwähnt, allerdings mit dem Vorbehalt, daß eine weitere Nachprüfung erwünscht sei.

Eine solche war mir dadurch möglich, daß in dem Bestande von *Parmacella deshayesi* Moq.-Tand., den ich aus Algier durch freundliche Vermittlung von Dr. P. Hesse von Herrn Pallary erhalten hatte, im Frühjahr 1935 zahlreiche Junge auskrochen, und wenn sie auch nicht großgezogen werden konnten, da sie das Opfer von kleinen Erdnematoden wurden, so konnte doch wenigstens an ihnen das Verhalten des Deckels zum Körper und zur Schale festgestellt werden. Zum Verständnis des folgenden wird es gut sein, sich daran zu erinnern, daß die erwachsenen Parmacellen aller bisher bekannten Arten im Mantel eine Limacella tragen, an deren Basis und als deren Ausgangspunkt die gewundene Embryonalschale noch vorhanden ist (Abb. 1), so daß also nicht das Stadium in der Schalenreduktion erreicht ist, wie es die Limaciden aufweisen (Abb. 2), bei denen an Stelle der Embryonalschale nur ein Nucleus (*n*) vorhanden ist. Während die dünne, teils noch halb hornige, teils in ihrem Kalkbelag brüchige Limacella auch bei *Parmacella* völlig im Mantel verborgen ist, kann, selten beim lebenden, besser beim konservierten Tier, die Embryonalschale in einem kaudalen Mantelschlitz sichtbar werden, je nach der sehr verschiedenen Weite dieser Öffnung.

Beim Verlassen der Eischale ist nur der Embryonalteil des Gehäuses vorhanden, und er ist imstande, die kleine Schnecke ganz in sich aufzunehmen. Irgendeine Andeutung eines Operculums ist bei unserer Art nicht nachzuweisen, und Abb. 3 zeigt ein kriechendes, soeben geschlüpftes Tier, das diesen negativen Charakter deutlich zeigt. Nach der von vornherein seltsam erscheinenden Angabe von Webb und Berthelot soll bei der von

ihnen untersuchten Art das junge Tier schon in der Eischale einen Deckel tragen. Das ist hier ganz bestimmt nicht der Fall. Vielmehr erinnert die kleine *Parmacella* in der Form und relativen Größe des Gehäuses stark an eine *Vitrina*, etwa *V. pellucida* L. Doch ist der Körper bei *Parmacella* viel plumper und breiter, im übrigen sehr durchsichtig, wenig am seitlichen Sohlenrande, stärker am Mantel pigmentiert; das Pigment tritt in Gestalt von roten Punkten auf. Die Schale ist intensiv bernsteingelb, glatt und sehr durchsichtig, wie auch noch beim erwachsenen Tier, im Gegensatz zu der weißen Limacella; der Rand ist natürlich nicht



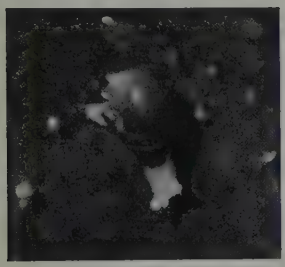
1. 2.

Abb. 1. Schale der erwachsenen *Parmacella deshayesi* Moq.-Tand., ca. 4 × vergr.; a) Embryonalschale, b) Limacella.
Abb. 2. Limacella von *Limax cinereoniger* Wolf, ca. 4 × vergr.; *n* = Nucleus.

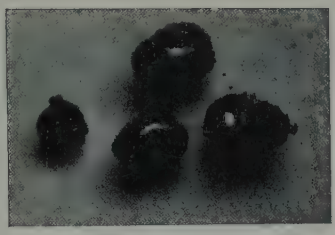
gewulstet, die Schale birgt bequem das ganze Tier, und im Ruhestadium ist am besten das völlige Fehlen des Deckels zu sehen. Im Gegensatz zu allen Vitrinen ist zunächst von einer Bildung von Schalenlappen des Mantels keine Rede. Das Auskriechen aus der Eihülle geht sehr leicht vonstatten, und ich habe es oft unter dem Binokular beobachtet. Die Hülle ist papierartig dünn geworden, sie platzt am Kopfende, das Tier streckt die Fühler zuerst durch die entstehende Öffnung und zieht den noch nassen Körper samt dem Gehäuse glatt hinaus. Dann kriecht es rasch weiter.

Nach 1—2 Tagen ist das Bild vollständig verändert: die Schnecken ziehen sich völlig in ihr Gehäuse zurück, wobei sie

meist in den Sand des Gefäßbodens kriechen. Sie scheiden nun einen Deckel aus, der die Mündung vollständig verschließt, und der eine hornige Konsistenz bei dunkelrotbrauner Farbe zeigt. Er besitzt in der Mitte einen dickeren Wulst, sein Rand ist fest an den der Schale angelötet. Es handelt sich also ganz zweifellos um eine Epiphragmabildung und nicht um ein Operculum, und zwar im Gegensatz zu dem kalkigen Epiphragma von *Helix pomatia* um ein horniges, das aus Conchiolin bestehen dürfte. Gewöhnlich findet man, wie aus den Photogrammen (Abb. 4) hervorgeht, den Deckel durch anklebende Sandkörner stark verunreinigt. Wenn man die eingekapselten Schnecken sehr feucht legt oder in Wasser taucht, so löst sich der Deckel am Rande ab



3.



4.

Abb. 3. Eben ausgeschlüpftes kriechendes Tier von *Parmacella deshayesi*. Vergr. 5fach. Photogr.
Abb. 4. 3 eingekapselte Junge von *Parmacella deshayesi*, daneben links ein abgelöster Deckel. Vergr. 5fach. Photogramm.

und ist sehr leicht mit einer Nadel abzuheben. Spontane Ablösungen der Deckel sind sehr häufig, wenn man die ganze Schneckenkolonie sehr feucht hält, und man findet die kleinen Platten bei genauerem Suchen oft in größerer Anzahl am und im Boden. Tiere, die dann sehr trocken gehalten wurden, schieden aufs neue einen Deckel ab. Es ist sehr bedauerlich, daß meine Zucht einging; aber für das Schicksal dieses Epiphragmas hätten weitere Entwicklungsstufen auch nicht viel Neues bringen können.

Es besteht somit eine Unstimmigkeit zwischen meinen Ergebnissen an *Parmacella deshayesi* und denen von Webb und Berthelot an *P. ambigua*. Mit Sicherheit konnte ich feststellen, daß bei der mir vorliegenden Art kein Operculum vorhanden ist, daß vielmehr das junge Tier die Verschlußplatte der Gehäusemündung erst nach dem ersten Umherkriechen außerhalb der Eischale bildet. Solange ich die Entwicklung von *P. ambigua* nicht kenne, möchte ich auch für diese Art das Vorkommen eines echten

Operculums für wenig wahrscheinlich halten, zumal die Abbildungen des fraglichen Gebildes, die Webb und Berthelot geben, mit meinen Bildern völlig übereinstimmen. Es ist auch schwer vorstellbar, daß ein Abwerfen des Operculums statthaben soll, während das beschriebene Verhalten von *P. deshayesi* sich aus dem biologischen Bedarf der Art unter den gegebenen klimatischen Bedingungen des Landes leicht verstehen läßt. Auch Webb und Berthelot hatten die zweifellos richtige Meinung ausgesprochen, der Deckel stelle einen Schutz gegen die Sonnenstrahlung dar, der die jungen Parmacellen, in Nordafrika ebenso wie auf den Kanaren, nach ihrem Ausschlüpfen im Frühjahr ausgesetzt sind. Es wird dann das Wachstum für lange Zeit unterbrochen, und allgemein wird aus von Parmacellen bewohnten Ländern berichtet, daß sie erst nach Ende Januar reif werden, dann aber in Masse und als schwere Pflanzenschädlinge auftreten, so daß sie den Schweinen vorgeworfen werden wie bei uns die Maikäfer. Es ist also eine feuchte und kühle Jahreszeit, in der die Parmacellen ihr Hauptwachstum und ihre Reife erleben, und in der vorangegangenen Hitzeperiode haben die Tiere ihre Ruheperiode unter dem Schutze des Deckels durchgemacht, so wie die Weinbergschnecke ihre ähnliche Vorkehrung zum Schutz gegen die Winterkälte trifft. Ich vermag nicht zu sagen, wie lange diese Ruheperiode der jungen Parmacellen unter normalen Bedingungen dauert, auch nicht, welcher Ausdehnung der Körper innerhalb des verschlossenen Gehäuses fähig ist. Es wäre erwünscht, an anderen *Parmacella*-Arten das Verhalten der jungen Tiere nach dem Verlassen des Eies zum Zwecke der Vergleichung kennenzulernen. Ich glaube mit Sicherheit auch bei ihnen auf ähnliche Befunde rechnen zu können wie bei der einzigen Art, die ich in Deutschland beobachten konnte.

Literatur.

Gerhardt, U., 1935, Weitere Untersuchungen zur Kopulation der Nacktschnecken. Z. Morph. u. Ökol. Tiere **30**, 297.

Hesse, P., 1926, Die Nacktschnecken der paläarktischen Region. Abh. Arch. Molluskenkde. Frankfurt a. M.

Simroth, H., 1901, Die Nacktschnecken des russischen Reiches. St. Petersburg. K. Akad. d. Wissensch. **12**, 321.

— 1928, Mollusken (fortgesetzt von H. Hoffmann in Bronn, Klassen und Ordnungen des Tierreiches.

Wasserbewohnende Tardigraden der Hohen Tatra.

Von Dr. Emanuel Bartoš, Dolný Kubín (ČSR.).

(Mit 1 Abbildung.)

Eingeg. 31. Oktober 1935.

Auf einer Exkursion in den Ferien im Jahre 1934 habe ich in den Gewässern der Hohen Tatra viele Moose, besonders in höheren Standorten, gesammelt. In diesen Moosen habe ich folgende Arten gefunden.

Pseudechiniscus tridentifer m. n. sp. (Abb. 1).

Der Körper ist groß; die Farbe des Körpers ist rötlichbraun, die Augenflecken schwarz. Die ganze Oberfläche des Körpers ist granuliert. Die Panzerplatten sind gröber granuliert als die zwischen ihnen liegende Kutikula. Die Körner der Endplatte sind viel größer als die der vorderen Platten. Die Dorsalfläche des IV. Beinpaares ist bis zur Wurzel der Dornfalte granuliert. Im Panzer sind normale *Pseudechiniscus*-Platten entwikkelt. Die Pseudosegmentplatte ist nach der Mediane gespalten. Die Endplatte ist klein und hat sehr tiefe Kleeblattkerben. Die Seiten der Pseudosegmentplatte sind mit 5 Zähnchen bewaffnet. Die Kopfanhänge sind sehr auffallend entwickelt. Die Cirri interni sind kurz, breit kegelförmig, und am Ende laufen sie in einen Dreizahn aus. Die Papilla cephalica ist lang und am Ende spitzig. Die Cirri externi sind dünn, 2—3mal so lang wie die Cirri interni; sie enden ebenfalls mit großen Dreizähnen. Die Haken der Dreizähne dieser beiden Cirri sind 2—3 μ lang. Mit ebensolchen, aber viel schwächeren Dreizähnen sind auch die Fäden A (Länge 350 μ) und die Fäden der Endplatte (Länge 220 μ) bewaffnet. Weitere Anhänge sind bei B, C und D als kurze, 10—15 μ lange Dornen entwickelt. Als dorsale Anhänge kommen lange und breite dorso-

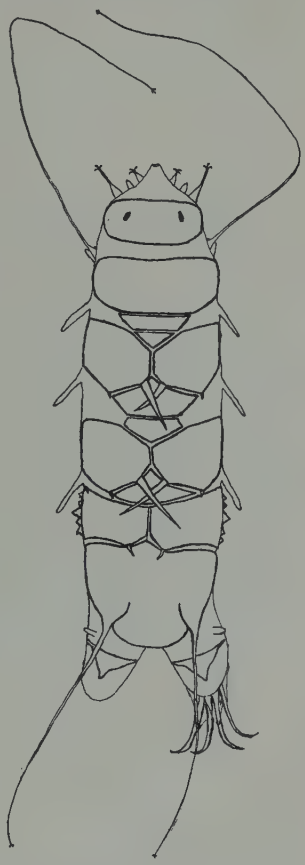


Abb. 1.

mediane Dornen bei C und D (bei C 50 μ, bei D 60 μ lang) und viel kürzere Zähne auf dem hinteren Rande der Pseudosegmentplatte vor. Die dorsalen Dornen bei C und D laufen der Mediane zu und überkreuzen sich gewöhnlich. Bei B und C sind kurze dorsolaterale Dornen. Die Krallen sind groß (40 μ) und ohne Zähnchen. Auf dem IV. Beinpaare findet sich eine ziemlich lange Papilla und eine Dornfalte, die entweder aus einem großen, an der Wurzel 16 μ breiten und 13.5 μ hohen Zahne besteht (bei den Stücken, die unter Rysy gefunden wurden), oder die Dornfalte läuft in 2—3 scharfe Zähne aus (bei den Stücken, die unter der Terrybaude gefunden wurden). Manchmal sind in der Dornfalte eines Beines 2 Zähne, in der Dornfalte des anderen Beines 3 Zähne entwickelt.

Die Größe dieser neuen Art ist 450 μ; am häufigsten wurden aber Stücke von 300—350 μ gefunden. 4 rötlichbraune, fast kugelige Eier wurden in die abgestreifte Kutikula gelegt.

Standort: Bis jetzt in den Moosen, die von dem Schneewasser ständig überspült sind, in der Höhe von 1800—2300 m.

Fundort: Die Hohe Tatra. 1. Bei und unter der Touristenbaude unter Rysy in der Höhe von 2300 m. 2. Unter der Terrybaude in der Höhe von 1800 bis 2000 m. Viel häufiger als am 1. Fundorte.

Diese neue Art ist dem Wasserleben in den stark überspülten Moosen gut angepaßt. Sie hält sich in den Moosen fest, nicht nur mit den mächtigen Krallen und sehr langen lateralen und dorsalen Anhängen, sondern auch mit den merkwürdigen, bis jetzt noch bei keiner anderen Art beobachteten Dreizähnen der beiden Cirri, sowie auch den Fäden A und E. Ich habe alle in meiner Sammlung befindlichen Arten der Gattungen *Pseudechiniscus* und *Echiniscus* durchgemustert, aber bei keinem Stücke habe ich solche Bildungen beobachtet. Auch in der Literatur habe ich von diesen Bildungen keine Erwähnung gefunden. Diese ganz neuen und noch niemals beobachteten Bildungen konnten mich aber nicht zur Aufstellung einer neuen Gattung führen, da die Platten des Panzers dieser neuen Art ganz gut mit den Platten einer *Pseudechiniscus*-Art übereinstimmen und die Unterschiede in der Ausbildung der Anhänge sich in den Grenzen einer Gattung bewegen.

In der Ausbildung der lateralen und der dorsalen Anhänge kann die neue Art nur in die Nähe des *Pseudechiniscus borealis* J. Murray und *P. victor* Ehrbg. gestellt werden.

Von *P. borealis* unterscheidet sich die neue Art durch das Fehlen der lateralen Zähnchen der I. und II. Rumpfplatte, durch das Fehlen der dorsolateralen Zähnchen bei D und an der Pseudosegmentplatte und durch das Fehlen des langen Dornes nahe der Basis der Dornfalte. *Pseudechiniscus tridentifer* hat dagegen dreieckige dorsomediane Zähne am Kaudalrande der Pseudosegmentplatte.

Von *P. victor* unterscheidet sich *P. tridentifer* durch die Entwicklung der dorsomedianen Zähnchen der Pseudosegmentplatte und durch die Bildung der Dornfalte.

In den Moosen unter dem Rysy wurden in der Gesellschaft des *P. tridentifer* noch folgende Arten gefunden: *Macrobiotus hufelandi* (einige sehr durchsichtige Stücke). Die Eier dieser Art wurden entweder frei abgelegt; dann sind sie mit außerordentlich großen Auswüchsen ausgestattet, oder es sind 2—3 Eier in der Kutikula abgelegt. Bei diesen sind die Auswüchse viel kürzer. Diese Eier waren häufiger als die freien. Sehr häufig war *Hypsibius dujardini*; auch wurden die Cuticulae mit Eiern gefunden. Häufig wurden auch die Formen *typica* und *spinosissima* der Art *Hypsibius ornatus* gefunden. Diese Art gehört zu den häufigsten Arten in allen Moosen vom Gipfel des Rysy bis zum Schirmersee und von der Terrybaude bis zum Hotel Kamzík. In einigen Stücken wurde noch eine *Macrobiotus*-Art mit Eiern gefunden, die sich später als *M. richtersi* erwies. Die Eier dieser Art sind mit großen Auswüchsen bewaffnet, die sich leicht an ihrer Basis bewegen können. Einige Auswüchse sind einfache Spitzen, andere dagegen laufen in 2 oder gar 3 zurückgekrümmte Zacken aus.

In den Mosen unter der Terrybaude wurden in der Gesellschaft des *Pseudechiniscus tridentifer* noch *Macrobiotus hufelandi, Hypsibius ornatus* typ., *H. granulifer, H. megalonyx* und *Macrob. pullari* gefunden.

Leander rectirostris Czern. als neuer Gast im Kaspi-See.

Von M. L. Pyatakov, Baku, Fischereibiologische Anstalt.

Eingeg. 18. Mai 1935.

Leander rectirostris Czern. wird seit diesem Jahre in der Umgegend von Baku mit verschiedenen Fanggeräten in beträchtlichen Mengen gefangen. Dieser Kruster wurde während der früheren Akklimatisationsversuche, die mit einigen Fischen vorgenommen wurden, aus dem Schwarzen Meere in den Kaspi-See mit eingeschleppt und hat sich seitdem in letzterem, wie die Resultate zeigen, vollständig als willkommener Gast eingebürgert. Es läßt sich ferner vermuten, daß auch das Mollusk *Mytilaster lineatus*, auch ein neuer Einsiedler, während der genannten Versuche in den großen Mengen des Transportwassers im Larvenstadium auf demselben Wege in den Kaspi-See gekommen ist. Die große Leichtigkeit, mit der sich *Leander rectirostris* im Kaspi-See akklimatisiert hat, weckt den Gedanken, daß die jetzt so berühmte Wollhandkrabbe (*Eriocheir sinensis*) auch einmal im Kaspi-See, leider als unwillkommener Gast, zu erwarten sein wird.

Personal-Nachrichten.

Adressenänderung.

Dr. **W. Neu,** bisher Ankara, ab 1. November Assistent am Zoologischen Institut und Museum der Universität Istanbul (Direktor: Prof. Dr. A. Naville). Istanbul-Baltaliman, Üniversitesi, Akvarium.

Glasgow.

Dr. **Edward Hindle** has been appointed Regius Professor of Zoology in the University of Glasgow, in succession to Professor J. Graham Kerr, who resigned his Chair on being elected a Representative of the Scottish Universities in Parliament.

An die Herren Mitarbeiter!

Die Herren Verfasser werden im Interesse der von ihnen selbst gewünschten raschen Veröffentlichung ihrer Aufsätze gebeten, deren ***Korrekturen so bald als irgend möglich zu erledigen*** und (an den Herausgeber) zurückzuschicken, sowie aus demselben Grunde von der Zusendung eines Revisionsabzugs der Korrektur nach Möglichkeit abzusehen.

Herausgeber und Verleger
des Zoologischen Anzeigers.

Bitte um Benachrichtigung über Personalveränderungen.

Die Herren Fachgenossen werden gebeten, dem Herausgeber des Zoologischen Anzeigers von den sie selbst oder ihre Institute, Museen, Stationen und sonstige zoologische Anstalten betreffenden Personalveränderungen zur Veröffentlichung im Zoolog. Anzeiger baldmöglichst Mitteilung zu machen.

B. Klatt (Hamburg).

Zoologischer Anzeiger

113. Band 15. Januar 1936 Nr. 3/4

Zur Kenntnis der Glyphiuliden (Cambaloidea).

143. Diplopoden-Aufsatz.

Von Karl W. Verhoeff, Pasing b. München.

(Mit 15 Abbildungen.)

Eingeg. 5. November 1935.

Podoglyphiulus.

Die Gattung *Glyphiulus* Gervais wurde bisher der Familie der Cambaliden beigeordnet, so z. B. von Attems in seiner Diplopoden-Bearbeitung im »Handbuch der Zoologie« (Kükenthal), 4. Bd. auf S. 206. Diese Beurteilung der verwandtschaftlichen Stellung halte ich für verfehlt, nachdem ich Vertreter der Cambaliden und Cambalopsiden aus verschiedenen Gattungen selbst untersucht habe. Nach Attems unterscheiden sich nämlich diese beiden Familien hauptsächlich durch das Gnathochilarium, und zwar so, daß den Cambaliden Promentum und Mentum zukommen, den Cambalopsiden dagegen ein Duplomentum. So bedeutsam dieser Unterschied an sich auch ist, so besteht er doch lediglich in dem Vorhandensein oder Fehlen einer Quernaht vor der Mitte des Kinns, also in einem morphologisch wenig bedeutsamen Merkmal. Über diesem aber sind eine ganze Anzahl anderer morphologisch höher zu bewertender Charaktere vernachlässigt worden, und diese haben mir gezeigt, daß *Glyphiulus* und seine nächsten Verwandten nicht zu den Cambaliden, sondern zu den Cambalopsiden gehören. Beide Familien unterscheiden sich wirklich auffallend genug, denn die Cambaliden sind Formen mit glatten Ringen, während bei allen Cambalopsiden dieselben durch Rippen und Höcker verschiedener Zahl und Anordnung ausgezeichnet sind. Nicht minder auffallend aber ist der Gegensatz beider Familien mit Rücksicht auf das Collum. Während dasselbe nämlich bei den Cambaliden nichts Ungewöhnliches aufweist, sich also dem der Juliden ähnlich verhält, ist es bei den Cambalopsiden so stark vergrößert, daß es eine den Kopf von oben her verdeckende Kapuze bildet. Diese Vergrößerung des Collums hat auch noch einen Einfluß auf das 2. und 3. Pleurotergit

ausgeübt, so daß diese drei Ringe gegenüber den nachfolgenden verbreitert sind und das Vorderende des Rumpfes etwas keulig oder aufgebläht erscheint.

Daß derartig bedeutende Unterschiede, die uns gestatten, schon nach einem Bruchstück eines der zahlreichen Ringe beide Familien in meinem Sinne mit Leichtigkeit zu unterscheiden, sehr viel wichtiger für die Umschreibung der Familien sind als jene Mentalnaht, liegt auf der Hand. Wenn männliche Charaktere in gleichem Sinne vorläufig noch nicht verwendbar sind, dann liegt das nur an der Lückenhaftigkeit unserer Kenntnisse.

Es scheint, als wenn wir es in den Cambalopsiden mit einer endemischen Familie südostasiatischer Urwälder zu tun hätten, während den Cambaliden eine bedeutend weitere Verbreitung zukommt. (Australien, indomalaiisch, äthiopisch.)

Da *Glyphiulus* Gervais die älteste hier in Betracht kommende Gattung ist, empfiehlt es sich, auch die ganze Familie nach ihr zu benennen. Dieselbe gliedert sich dann ganz natürlich in zwei Unterfamilien, deren eine den bisherigen Cambalopsiden entspricht, während die andere *Glyphiulus* und Verwandte betrifft.

Glyphiulidae[1].

A. Kinn des Gnathochilariums durch Naht in Mentum und Promentum abgesetzt. Collum stets mit Längsrippen (Abb. 12—14), und zwar vorn und hinten . . . . . Unterfamilie Glyphiulinae m. . . . . a, b

B. Das Kinn des Gnathochilariums bildet ein einheitliches Duplomentum, indem eine trennende Quernaht fehlt. Collum entweder ganz ohne Längsrippen, oder sie treten nur in der Hinterhälfte auf
Unterfamilie Cambalopsinae (= Cambalopsidae) . . . c, d

a) Collum mit 10 oder 12 Längsrippen. Labrum dreizähnig.
× Das 1. Beinpaar des ♂ ist verschwunden, und an seiner Stelle zeigt sich nur eine Querspange mit 2 Hörnern
Glyphiulus (Gerv.) Att. (= *Keratoglyphiulus* Att.)
×× Das 1. Beinpaar des ♂ bildet ein wenig verändertes Gliedmaßenpaar, doch besitzt es ein Syncoxit mit medianem Fortsatz
Podoglyphiulus Att.

b) Collum mit 14 Längsrippen (Abb. 14). Labrum vierzähnig
Formosoglyphius n. g.

c) Metazonite der Rumpfringe mit 9 Längsrippen, von welchen sich drei zwischen den drüsentragenden befinden . . *Cambalomorpha* Poc.

---

[1] Nach Attems (Kükenthals Handbuch der Zoologie, 4. Bd.) sollen sich Cambaliden und Cambalopsiden in seinem Sinne u. a. auch durch den Zentralkörper des Gnathochilariums unterscheiden, indem er bei der ersteren Familie (also auch *Glyphiulus*) fehlen, bei der letzteren dagegen vorhanden sein soll. Ich konnte jedoch nachweisen, daß der Zentralkörper von *Glyphiulus* im wesentlichen mit dem der Cambalopsinen übereinstimmt.

d) Metazonite mit 15—21 Längsrippen, von welchen sich fünf zwischen den drüsentragenden befinden (Abb. 10) . . . . . e, f

e) Collum in der Vorderhälfte glatt, in der Hinterhälfte mit Längsrippen. Vordere Gonopoden nur aus Coxiten mit langen Fortsätzen bestehend . . . . . *Trachyiulus*

f) Collum ganz glatt, bis auf unbedeutende Seitenstreifen. Vordere Gonopoden auch noch mit Telopodit.

× Krallen der Laufbeine des ♂ einfach, das 1. Beinpaar des ♂ in ein Coxosternum verwandelt, welches nur innen in Fortsätze ausgezogen, das Telopodit bildet einen niedrigen Höcker. Innentaster am Gnathochilarium deutlich vorragend, mit mehreren Sinneszäpfchen (3. B. ♂ ?) . . . . . *Cambalopsis*

×× Krallen der Laufbeine des ♂ mit Nebenklaue. Das 1. Beinpaar des ♂ bildet ein Coxosternum, welches innen und außen in hohe Fortsätze ausgezogen ist, während das ungegliederte, aber schlanke Telopodit sie noch etwas überragt. Innentaster am Gnathochilarium undeutlich entwickelt. 3. Beinpaar des ♂ mit langen Hüften, welche mehr als dreimal länger sind als breit (ähnlich Abb. 3) . . . . . *Paratrachiulus* m.

[Für *Trachyiulus mimus* Silv. von Myriap. from the Siju Cave, Records Indian Museum **26** (Calcutta 1924) 71.]

Podoglyphiulus jonesii n. sp.

♂ $24^1/_2$ mm mit 58 Rumpfringen, ♀ $27^1/_2$ mm mit 65 Ringen.

Ist nahe verwandt mit *Pod. ceylanicus* Attems, welchen der Autor 1909 in den Myriapoden der Vega-Expedition, Arkiv för Zoologi 5, No. 3, zugleich mit der Teilung von *Glyphiulus* in 2 Gruppen bekanntgemacht hat. Vom Collum sagt er auf S. 65: »Die vorderen zwei Drittel haben 10 kräftige, runde Längskiele, das hintere Drittel hat 9 Paare von Tuberkeln, geradeso wie die Metazonite« (der Rumpfringe). Diesen Angaben von Attems entspricht das in Abb. 12 von mir gegebene Schema, in welchem die Striche die Zahl und Stellung der Rippen und Höcker zum Ausdruck bringen.

Das Collum von *P. jonesii* ist zwar ähnlich (Abb. 13), weicht aber dadurch ab, daß die Höcker der Hinterhälfte nicht alle in Paaren hintereinander stehen, sondern nur die inneren (3, 4, 5), welche sich wieder hinter den Zwischenräumen der vorderen befinden. Die Längshöcker der Reihen 1 und 2 dagegen bleiben einfach, wobei (wie links im Schema 13 angegeben) auch der Fall eintreten kann, daß in Reihe 2 die vordere und hintere Rippe zu einer einzigen verschmelzen können.

Von den gewöhnlichen Diplosomiten des *ceylanicus* sagt Attems: »Die Metazonite haben 9 Paar runder Tuberkel; die 2 Tuberkel jedes Paares liegen hintereinander, und dadurch, daß die entsprechenden Paare aller Segmente in derselben Richtung liegen, entstehen 9 Längskiele auf dem Rumpfe.«

Daß diesen Verhältnissen auch *jonesii* entspricht, ersieht man aus Abb. 1, doch muß ich betonen, daß abweichend von

Attems' Angabe (»Die Größe aller dieser Tuberkel ist so ziemlich die gleiche«) hier an den meisten Ringen nicht nur die Höcker der Reihen 3, welche zugleich die drüsenführenden sind, die 7 übrigen Reihen an Größe übertreffen, sondern daß auch inner-

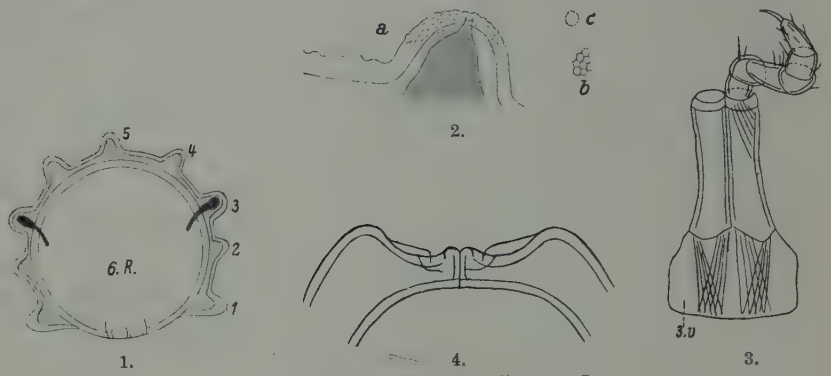


Abb. 1—4. *Podoglyphiulus jonesii* n. sp. ♂.
1. Der 6. Rumpfring von hinten gesehen, × 56. — 2. Der Drüsenhöcker desselben mit der Mündung einer Wehrdrüse, Ansicht von hinten (a), × 220. Daneben (b) ein Stück der zelligen Struktur, c) eine Zelle derselben, × 340. — 3. Das 3. Beinpaar des ♂ von vorn gesehen, × 125 (beim ♀ sehr ähnlich). — 4. Brücke am 7. Pleurotergit hinter den Gonopoden, × 56.

halb der Reihen 3 selbst die vorderen Höcker beträchtlich größer sind als die hinteren, während in den übrigen Reihen die beiden Höcker ziemlich gleich bleiben. Bemerkt sei ferner, daß an dem graugelben Körper eine Reihe schwarzer Flecke auftritt, welche sich zwischen den Höckerreihen 2 und 3 erstrecken und mit den Wehrdrüsen in Zusammenhang stehen.

Die obige Angabe hinsichtlich der Gleichheit der Höcker bei *ceylanicus* Attems hat er insofern modifiziert, als er erklärte: »Die Saftlöcher sind winzig klein und sehr schwer zu sehen. Sie beginnen auf dem 5. Segment und liegen auf dem etwas vergrößerten (!) Tuberkel des 3. Paares von der Ventralseite oder auch des 3. Paares vom medianen Paare an gerechnet.«

Wie man aus Abb. 2 erkennt, münden die Poren der Wehrdrüsen bei *jonesii* ungefähr in der Mitte der vorderen Höcker der 3. Reihe, sind sehr klein, aber doch unschwer zu beobachten.

Alle Höcker besitzen eine sehr feine Wärzchenstruktur, und zugleich erkennt man, von der Fläche gesehen, eine Zellstruktur. Bei starker Vergrößerung (Abb. 2b, c) zeigen die Ränder der einzelnen Zellen eine feine Punktierung.

Das 1. Beinpaar des ♂ entspricht im wesentlichen den von Attems gegebenen Abbildungen, ebenso das Sternit desselben mit dem medianen Fortsatz. Zu bemerken ist jedoch, daß es sich um ein Coxosternum handelt und der mediane Fortsatz sternaler Natur ist, zumal er an seiner Basis seitlich gegen die

Hüftteile deutlich abgegrenzt ist, das 2. Beinpaar und die Penes stimmen mit Attems Abb. 20 auf S. 67 ganz überein.

Auffallend aber ist es, daß er das merkwürdige 3. Beinpaar des ♂ (Abb. 30) gar nicht erwähnt hat. Dieses ist nicht nur durch seine Kleinheit ausgezeichnet, sondern auch durch die extreme Länge der dicht aneinander liegenden, einem queren Sternit aufsitzenden Hüften, die mehr als dreimal länger als breit sind. Das Telopodit ist zwar normalgliedrig, aber kaum länger als die Hüfte. Das Präfemur ist so stark umgebogen, daß es zwei Glieder vortäuscht.

Dieses charakteristische 3. Beinpaar des ♂ finden wir seltsamerweise in vollkommener Übereinstimmung beim ♀ wieder, höchstens mit dem Unterschiede, daß die zwei Abschnitte des Präfemur weniger stark abgesetzt sind.

Auch das 1. Beinpaar des ♀ ähnelt dem des ♂, aber dem Coxosternum fehlt der mediane Fortsatz bis auf ein kleines Knöpfchen. Das 2. Beinpaar des ♀ (Abb. 15) erinnert stark an das von *Formosoglyphius* (Abb. 9), mit welchem wir uns unten beschäftigen; seine Hüften sind noch stärker mit dem Sternit verwachsen.

Die vorderen Beinpaare des ♂ sind reichlich beborstet, besitzen aber keine Spur von Polstern. (Bei *ceylanicus* ist dagegen nach Attems »die Behaarung der Beine sehr spärlich«.)

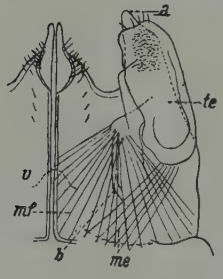
Labrum und Ocellen wie bei *ceylanicus*. Die Innentaster mit 4 Sinneszäpfchen im Bogen herausragend, basal mit einer Gruppe von Poren. Der Zentrallappen ist groß und nach vorn trapezisch stark erweitert, am Ende breit abgestutzt[2].

5. Antennenglied nicht nur stark keulig und am Ende fast doppelt so breit wie an der Basis, sondern auch zugleich etwas nach unten gebogen. Es enthält eine Drüse, welche unten an der Basis des 6. Gliedes mündet, wie Sekretklümpchen anzeigen. Das 6. Glied $^3/_4$ so breit wie das 5. und etwa $^3/_5$ seiner Länge erreichend, sitzt nicht genau auf dem Ende des 5., sondern ist etwas nach unten verschoben, das 7. Glied mit den 4 auf 4 Kissen sitzenden Riechzapfen ragt entschieden aus dem 6. hervor und ist auch etwas nach unten verschoben.

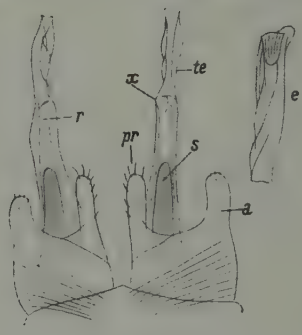
In beiden Gonopodenpaaren kommt die nahe Verwandtschaft von *ceylanicus* und *jonesii* deutlich zum Ausdruck. (Die Abbildungen von Attems' *ceylanicus*-Gonopoden habe ich in meinem Bronn-Diplopoden-Werk, 11. Lief. auf S. 1730, Abb. 1040—1042, wiedergegeben.) Die vorderen Gonopoden

[2] Attems' Behauptung vom Fehlen des Zentralkörpers ist also unrichtig, und seine Abb. 66 bezieht sich auf ein defektes Gnathochilarium.

(Abb. 5) bestehen aus breiten, am Ende in zwei Äste vorragenden Coxiten und bedeutend kleineren, länglichen Telopoditen. In der Mediane stoßen die Coxite auf langer Strecke und bis zum Ende des inneren Astes breit aneinander. So einfach, wie Attems diese vorderen Gonopoden beschrieben hat, sind sie aber keineswegs. Bei der Ansicht von hinten ist es sogar ziemlich schwierig, sich ein Bild der Abgrenzung von Coxit und Telopodit zu machen. Das Telopodit trägt am Ende einige feine Borsten, während das schmälere Ende des Außenastes (*a*) etwas darüber vorschaut. Das Telopodit ist bedeutend kürzer als das Coxit, und neben seiner inneren Basis befindet sich eine längliche, schmale Spange (*b*), welche offenbar zur Versteifung der Telopoditbasis dient, an welche sehr kräftige Flexoren (*mf*) angreifen, die radienartig dagegenziehen und innen sowie basal am Coxit angewachsen sind.



5.



6.

Abb. 5 u. 6. *Podoglyphiulus jonesii* n. sp. ♂.
5. Linker vorderer Gonopod und ein Stück des rechten von hinten gesehen. *me* = Extensor; *mf* = Flexor des Telopodits (*te*), × 125. — 6. Beide hintere Gonopoden von vorn betrachtet. *r* = Spermarinne in ihrem Grunde mit Spermamasse (*s*), × 125; rechts daneben ein Endstück eines Telopodits (*e*), × 220.

Der außen und hinten an der Telopoditbasis angreifende Extensor (*me*) ist erheblich schwächer. Die Endhälfte des Telopodits zeigt eine feine Wärzchenstruktur. Im Vergleich mit *jonesii* ist das Telopodit bei *ceylanicus* bedeutend mehr keulig, während der beborstete Innenarm hinten einen Wulst besitzt, der bei *ceyl.* schmal, bei *jonesii* dagegen angeschwollen ist.

Von den hinteren Gonopoden schreibt Attems: »Sie sind zweigliedrig. Das Basalglied ist in zwei Arme gespalten, einen langen medialen (mit welchem *te* meiner Abb. 6 gemeint ist) und einen kürzeren lateralen (welcher dem Ast *a* meiner Abb. 6 entspricht). Der mediale Arm führt den Ausführungsgang der sog. Prostatadrüse, der bei einer kleinen kelchartigen Einsenkung (*x*, Abb. 6) ungefähr im zweiten Drittel endigt. Diese Einsenkung ist offenbar bestimmt, den Spermaballen vor der Begattung aufzunehmen und ... weiter zu leiten. Distal von dieser Grube wird der Arm zart und hyalin ... Das 2. Glied (*pr* der Abb. 6) ist eine kleine Lamelle mit einer größeren Zahl von Hakenborsten am Rande.«

Vergleichend-morphologisch kann ich mich dieser Anschauung von Attems nicht anschließen, obwohl ich die hinteren Gonopoden ebenfalls als aus Coxit und Telopodit bestehend auffasse. Wie man aus Abb. 6 ersieht, bestehen nämlich zwischen vorderen und hinteren Gonopoden insofern Ähnlichkeiten, als bei beiden die Coxite breite Gebilde vorstellen,

die sich terminal in äußeren und inneren Arm ausziehen, während die Telopodite viel schmäler gebaut sind. Schon diese Ähnlichkeit spricht sehr dafür, daß der Teil *pr*, den Attems als Telopodit betrachtet, dieses nicht ist, sondern ein innerer coxaler Arm, homodynam dem Ast *i* der Abb. 5. In Wirklichkeit hängt aber auch der innere Ast *pr* (Abb. 6) der hinteren Gonopoden breit mit dem übrigen Coxit zusammen. Die Ähnlichkeit der inneren Äste an vorderen und hinteren Gonopoden kommt auch darin zum Ausdruck, daß sie die einzigen Teile sind, welche eine stärkere Beborstung besitzen.

Daß aber die schlanken, weit herausragenden Arme der hinteren Gonopoden (*te*, Abb. 6) nur die Telopite sein können, geht nicht nur aus ihrer scharfen Absetzung gegen die Coxite und die den Telopoditen der vorderen Gonopoden entsprechende Lage hervor, sondern auch aus der Tatsache, daß sie die Rinnen zur Aufnahme des Spermas enthalten, und wir schon von vielen anderen juloiden Chilognathen, z. B. Blaniuliden, längst wissen, daß diese Organe die Telopodite der hinteren Gonopoden sind. Eine »Prostata«-drüse habe ich ebensowenig gesehen wie Attems, denn was er so nennt, ist tatsächlich eine übrigens ziemlich weite Rinne in der Basalhälfte der hinteren Gonopoden. Daß sie zur Spermaaufnahme bestimmt ist, beweist der durch Abb. 6 erläuterte Fall, in welchem diese Rinnen beiderseits einen zigarrenartig gestalteten Spermaballen enthalten (*s*). Was Attems als »kelchartige Einsenkung« (*x*, Abb. 6) beschrieben hat, ist nach meiner Beobachtung lediglich das Ende des weiteren, basalen Abschnittes der Rinne, während deren Fortsetzung im terminalen Stück der hinteren Gonopoden viel enger und undeutlicher ist. Dieses terminale Stück bleibt fast gleich breit, ist am Ende (Abb. 6, *e*) abgerundet und abgestutzt und hier höchst fein längsgestreift.

Was nun schließlich die Unterschiede in den hinteren Gonopoden der beiden Arten betrifft, so liegen sie in den Telopoditen, die bei *jonesii* nicht nur viel schlanker gebaut sind, sondern auch von grund- nach endwärts sich bedeutend weniger verschmälern, als das bei *ceylanicus* der Fall ist, bei welchem sie überdies fast spitz endigen. Die Brücke (Abb. 4), welche der Gonopodenring hinter den Gonopoden ventral bildet, entspricht den Angaben von Attems. Ob artliche Unterschiede in ihm vorliegen, läßt sich ohne Abbildung für *ceylanicus* nicht entscheiden.

Vorkommen: Mehrere ♀♀ und 1 ♂ dieser Art verdanke ich Herrn S. Jones (Madras), welcher dieselben bei Kovalam, unweit der Küste südlich von Trivandrum, der Hauptstadt von Travancore im Südwesten Dekans erbeutete.

Anmerkung: Attems schrieb a. a. O. auf S. 68 im Anschluß an seine Beschreibung des *Podoglyphiulus ceylanicus* Att. folgendes: »In Ceylon scheinen merkwürdigerweise zwei zu verschiedenen Ordnungen (recte Familien, V.) gehörende, aber habituell einander sehr ähnliche Juliden (recte Cambalomorphen, V.) zu leben, nämlich *Podogl. ceylanicus* (Cambalidae) und *Trachyiulus ceylanicus* Pet. (Trachyiulidae). Beide Gruppen sind scharf durch die verschiedene Bildung ihres Gnathochilariums getrennt. Aber selbst wenn man annehmen wollte, daß Humbert bei der Darstellung des Gnathochilariums von *Trach. ceyl.* ein Irrtum unterlaufen sei (was nicht der Fall ist, V.), bleibt noch eine Reihe anderer Merkmale übrig, welche die

Verschiedenheit beider Formen zeigen. Die Ocellen stehen bei *Trach. ceyl.* in einer Querreihe, während sie bei *Pod. ceyl.* mehrere Reihen bilden. Der Ausschnitt der Oberlippe soll bei *Trach. ceyl.* 7 Zähne haben, hier hat er nur 3. Der vordere Abschnitt des Collums ist bei *Trach.* glatt und nur das hintere Drittel gekielt, während hier auch der vordere Teil gekielt ist, die Zahl der aus Tuberkeln gebildeten Kämme ist bei *Trach.* größer und die Tuberkel untereinander merklich verschieden.«

Man vergleiche zu diesen Erklärungen meinen obigen Schlüssel der Glyphiuliden-Gattungen. Wie man sieht, ist auch Attems die Ähnlichkeit von *Podoglyphiulus* und *Trachyiulus* aufgefallen, aber er hat weder 1909 noch 1926 daraus den Schluß gezogen, von welchem oben die Rede gewesen ist.

Formosoglyphius n. g.

Die Stellung dieser neuen Gattung sowohl innerhalb der Glyphiuliden, als auch ihre Zugehörigkeit zur Unterfamilie der

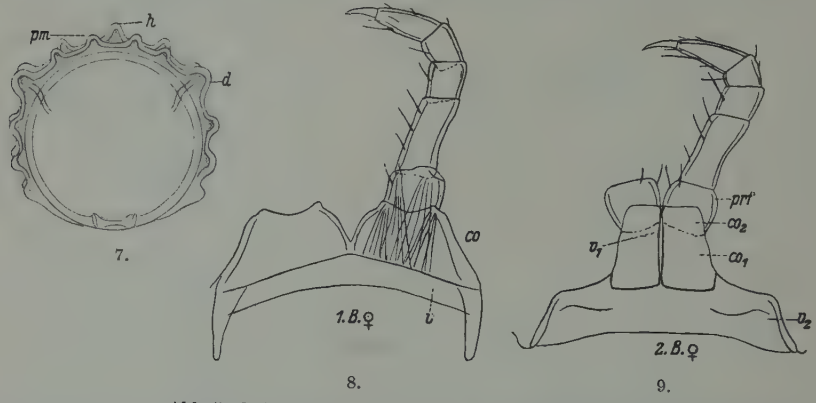


Abb. 7—9. *Formosoglyphius* n. g. *tuberculatus* n. sp. ♀.
7. Ein Diplosomit aus der Rumpfmitte von vorn gesehen. *d* = Drüsenhöcker; *h* = hinterer Mittelhöcker; *pm* = vordere Paramedianhöcker, × 56. — 8. Das 1. Beinpaar des ♀, Ansicht von vorn. *v* = Sternit, × 125. — 9. Das 2. B. des ♀, Ansicht von hinten. *v 1* = terminaler, *v 2* = basaler Teil des Sternits, × 125.

Glyphiulinae ist bereits oben im Schlüssel der Gattungen zum Ausdruck gebracht worden. Gegenüber den beiden anderen Gattungen dieser Unterfamilie ist also *Formosoglyphius* nicht nur durch 4zähniges Labrum, sondern auch durch abweichende Rippenbildung des Collums ausgezeichnet, welche ich durch das Schema der Abb. 14 erläutert habe. Der Unterschied besteht aber keineswegs nur in der höheren Zahl der Collumrippen, sondern es sind vor allem überhaupt keine paarigen Höcker in der Hinterhälfte des Collums gegeben. Es kommen überhaupt nur drei kurze Rippen (7, 8, 7) in der Hinterhälfte des Collums vor, nämlich eine mediane und zwei paramediane, während die Rippen

1—6 einheitlich, also durchlaufend sind, jedoch 1 vorn abgekürzt.

An den Rumpfringen sind (Abb. 7) mehr noch als bei *Podoglyphiulus* die drüsenporenführenden Höcker (*d*) durch besondere Größe ausgezeichnet, wobei sie als runde Knöpfe erscheinen. Unterhalb dieser porenführenden Rundhöcker treten in den Flanken noch drei Höckerpaare auf (gegenüber zweien bei *Podoglyphiulus*), und zwischen ihnen am Rücken gibt es an den meisten Ringen vier runde Höcker vorn (*pm*) und drei längliche hinten (*h*), hinter den Zwischenräumen der vorderen (statt der 3 + 3 Höcker bei *Pydoglyphiulus*). Im ganzen sind also an den meisten Rumpfringen vorhanden an Höckern:

$$\left.\begin{array}{l}\text{vorn}\ \ 3+1+4+1+3=12\\ \text{hinten}\ 3+1+3+1+3=11\end{array}\right\}.$$

Antennen und Ocellen wie bei *Podoglyphiulus*, während hinsichtlich des Gnathochilariums folgende Unterschiede gelten:

Podoglyphiulus:	*Formosoglyphius*:
Promentum vorn abgestutzt, die Lamellae linguales ziemlich breit trennend. Der Zentrallappen ist größer und reicht etwa bis zur Mitte der Innentaster, am Ende ist er abgestutzt. Innentaster mit 4 Sinneszäpfchen.	Promentum vorn schmal und spitz, so daß sich die Lamellae linguales in einem Punkte berühren. Der Zentrallappen ist kleiner und vorn eingebuchtet. Innentaster nur mit 2 Sinneszäpfchen.

Formosoglyphius tuberculatus n. sp. ♀ 15 mm mit 45 Rumpfringen. Gleicht in der Färbung ganz dem *Podogl. jonesii*, ebenso in der mikroskopischen Struktur der Höcker, doch ist dieselbe hier noch feiner. Präanalsegment ohne eigentlichen Fortsatz, aber über die Analklappen etwas vorragend.

Das 1. Beinpaar des ♀ und sein Sternit sind dem von *Podoglyphiulus* sehr unähnlich (Abb. 8). Ein Coxosternum kommt nicht zustande, sondern die sternale Querspange ist deutlich gegen die Hüften abgesetzt. Diese sind in der Mediane nur auf sehr kurzer Strecke verwachsen. Das 2. Beinpaar des ♀ (Abb. 15) stimmt zwar in den Telopoditen mit denen von *Podoglyphiulus* (Abb. 9) überein; aber das Coxosternum ist von recht verschiedenem Bau. Zwar sind bei beiden die Hüftteile der Länge nach dicht zusammengedrängt; aber während bei *Podogl.* ihre hintere Basis

deutlich abgegrenzt geblieben, ist das bei *Formosogl.* nicht mehr der Fall. Während bei *Podogl.* vorn die Grenze zwischen Coxiten und Sternit verwischt ist, wird sie bei *Formosogl.* durch einen in der Mitte stumpfwinkelig eingebuchteten Wulst (*w*, Abb. 15) angezeigt. Während sich bei *Podogl.* beide Hüften mit ihrem Enddrittel über die hintere Basis der Präfemora vorgeschoben haben, bleiben die hinteren Abgrenzungen zwischen Coxiten und Präfemora bei *Formosogl.* normal.

Besonders interessant ist der Umstand, daß die bei *Podoglyphiulus* oben besprochene merkwürdige Beschaffenheit des 3. Beinpaares des ♀ bei *Formosoglyphius* genau wiederkehrt (Abb. 3), nur das Präfemur verhält sich abweichend, indem es nicht umgebogen ist, sondern einfach trapezisch bleibt, so lang wie breit.

Vorkommen: Herrn J. Takakuva (Tokyo) verdanke ich das ♀ dieser von Formosa stammenden Form; das ♂ ist leider unbekannt, ebenso der nähere Fundort. Geographisch ist dieses Vorkommen schon deshalb von besonderem Interesse, weil es den nördlichsten Platz vorstellt, an welchem diese tropische Familie der Glyphiuliden bisher beobachtet worden ist.

Trachyiulus.

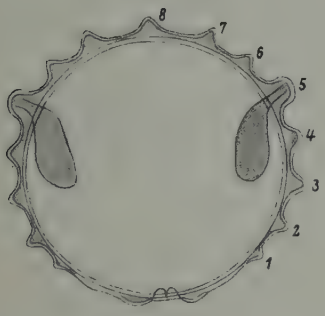
Oben habe ich schon auf die habituelle Ähnlichkeit von *Podoglyphiulus ceylanicus* Att. und *Trachyiulus ceylanicus* Humb. hingewiesen, welche auch von Attems besprochen wurde. Jetzt stelle ich einige Unterschiede zwischen beiden Formen vergleichend zusammen.

Trachyiulus	*Podoglyphiulus*
Labrum 5- oder 7zähnig, 5. Antennenglied $1^1/_3$mal länger als breit, innen gerade, das 6. so lang wie breit, Ocellen in einer Reihe stehend. Gnathochilarium mit Duplomentum, Außen- und Mitteltaster höchstens $1^1/_4$-mal länger als breit. Collum nur hinten gerippt. 3. B. ♀ zwar mit sehr langen Hüften, aber das Telopodit noch normal gestaltet, doppelt so lang wie die Hüften. Präfemur wenig länger als breit, Femur $1^3/_5$mal länger	Labrum 3zähnig, 5. Antennenglied $1^2/_3$mal länger als breit, innen gebogen, das 6. etwa $1^1/_2$-mal länger als breit. Ocellen in 3—4 Reihen, Gnathochilarium mit Promentum und Mentum, Außen- und Mitteltaster doppelt so lang wie breit, Collum vorn und hinten gerippt. 3. B. ♀ mit sehr langen Hüften und zugleich das Telopodit nicht nur nach vorn verkrümmt, sondern auch so verkleinert, daß es nur ungefähr die Länge der Hüften er-

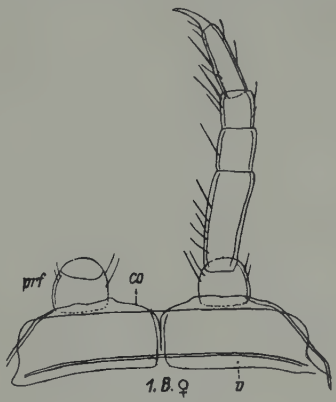
als breit. Das Präfemur ist also einfach geblieben.

reicht. Präfemur viel länger als breit, zugleich in der Endhälfte nach vorn umgebogen und dadurch in zwei Abschnitte abgesetzt, Femur kaum länger als breit.

Die Gonopoden des ♂ von *Trachyiulus ceylanicus* Humb. hat zwar in seinem »Essai sur les Myriapodes de Ceylan«, Genf 1865, schon A. Humbert auf seiner Taf. III abgebildet, aber so oberflächlich, daß sie danach nicht beurteilt werden können, zumal er nicht einmal vordere und hintere Gono-



10.



11.

Abb. 10 und 11. *Trachyiulus ceylanicus, costatus* m.
10. Ein Diplosomit aus der Rumpfmitte von hinten gesehen, × 56. — 11. Das 1. Beinpaar des ♀, Ansicht von vorn. *v* = Sternit, × 125.

poden auseinander präpariert hat. Attems scheint ebenso wie mir nur das Weibchen vorgelegen haben zu. Um so mehr sah ich mich veranlaßt, die vorderen Beinpaare des ♀ zu berücksichtigen.

Der *Trachyiulus*, welchen ich von Ceylon erhalten habe, stimmt zwar in vieler Hinsicht mit dem *ceylanicus* Humb. überein, aber es ist mir trotzdem unmöglich, beide Formen zu identifizieren, was ich mit folgender Gegenüberstellung begründe:

ceylanicus Humb.

Labrum mit 7 Zähnen. 6 bis 7 Ocellen in einer Reihe, 3 bis 4 bei den Larven. Collum hinten mit *11* Rippen (nach der Zeichnung, während es nach dem Text *13* sein sollen). Humberts Beschreibung und Zeichnungen (1865) der Höckerrippen des

ceylanicus, costatus m.

Labrum mit 5 Zähnen. 5 Ocellen in einer Reihe, Collum hinten mit 12 Rippen. Die drüsenführenden Höcker, welche die vorderen des 5. Höckerpaares sind (Abb. 10), zeigen sich als die bei weitem größten und bilden fast runde Hügel, von außen

Rumpfes stehen nicht genügend in Einklang. Nach dem Text finden sich unterhalb der Porenhöcker 5—6 Höckerpaare, nach den Zeichnungen aber nur 3—4. Die Porenhöcker sind nach den Zeichnungen von der Seite gesehen dreieckig. Nach H.s Abb. 18e (isolierter Ring) sind *21* Höckerpaare vorhanden. (Vielleicht haben schon Humbert zwei verschiedene Arten vorgelegen.) Also ergibt sich nach Abb. 18e das Schema:
7 + 1 + 5 + 1 + 7 = 21.
und oben betrachtet, in deren Mitte schon mit Lupe der Porus der Wehrdrüse leicht erkennbar ist. Zwischen den Porenhökkern 5 Höckerpaare, unter ihnen in den Flanken 4 Paare, also im ganzen:
4 + 1 + 5 + 1 + 4 = 15.

Über die vorderen Beinpaare vom ♀ des *Trachyiulus ceylanicus* Humb. ist natürlich nichts bekannt; aber ein Vergleich derselben

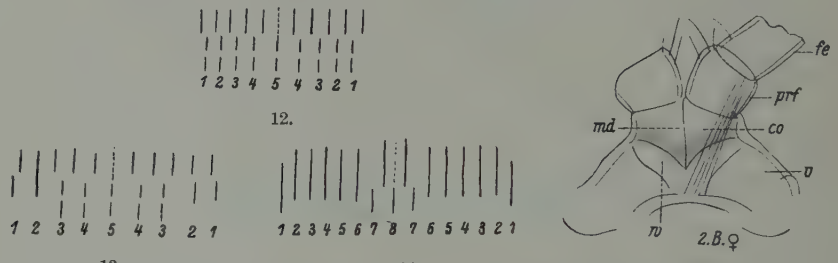


Abb. 12. *Podoglyphiulus ceylanicus* Att. Schema für die Rippenbildung des Collums.
Abb. 13. *Podoglyphiulus jonesii* n. sp. Dasselbe wie Abb. 12.
Abb. 14. *Formosoglyphius* n. g. *tuberculatus* n. sp. Dasselbe wie Abb. 12.
Abb. 15. *Podoglyphiulus jonesii* n. sp. ♀. Sternit des 2. Beinpaares. (*v*), *md* = Mediannaht der verwachsenen Hüften; (*co*) *w* = sternaler Wulst; *prf* = Präfemora. Ansicht von vorn, × 125.

(nach meinem *costatus*) mit den beiden Glyphiulinen-Gattungen, deren Weibchen im vorigen berücksichtigt wurden, ist schon deshalb interessant, weil sich daraus erkennen läßt, daß im Bau des 1.—3. Beinpaares der Weibchen ein unverkennbarer Familiencharakter zum Ausdruck kommt, harmonierend mit meiner obigen neuen Auffassung der Glyphiuliden.

Das 1. Beinpaar des ♀ (Abb. 11) zeigt eine bemerkenswerte Ähnlichkeit mit dem von *Formosoglyphius* (Abb. 8), aber die Hüften sind im Verhältnis zum Sternit stärker eingesunken, so daß sie bei der Ansicht von vorn vom Sternit größtenteils verdeckt werden. In der Mediane sind die Hüften stärker verwachsen,

überhaupt mehr in die Quere gezogen, wodurch das Präfemur kleiner erscheint.

Das 2. Beinpaar des ♀ ruht auf einem Coxosternum, wobei die Coxite gegeneinander in der Mediane durch tiefe Naht getrennt sind, während die Grenze gegen das Sternit bis auf kleine Spuren verschwunden ist. Die Ähnlichkeit dieses 2. Beinpaares mit dem der Glyphiulinen ist besonders groß (Abb. 9), aber es findet sich weder vorn ein sternaler Wulst (*w*, Abb. 15), noch springen die Hüften hinten gegen das Präfemur vor (*co* 2, Abb. 9).

Auch das 3. Beinpaar des ♀ läßt den (durch Abb. 3 repräsentierten) Familientypus insofern erkennen, als auf dem gedrungenen Sternit lange, schlanke Hüften sitzen, welche der ganzen Länge nach dicht aneinanderstehen. Bei *Trachyiulus ceyl. costatus* hat es insofern einen primitiveren Zustand bewahrt als bei jenen Glyphiulinen, als sein Telopodit fast doppelt so lang geblieben ist wie die Hüften und das Präfemur eine normale Gestalt aufweist, also weder verkrümmt, noch in zwei Abschnitte abgesetzt ist.

Vorkommen: Herr S. Jones aus Madras, dem ich diese so sehr charakteristische, in Farbe und Struktur offenbar an die Rauheiten von Baumborken angepaßte Form verdanke, traf sie bei Demodera auf Ceylon in 3000 Fuß Höhe.

Trachyiulus humberti Carl.

Erst nach Abschluß meiner Arbeit konnte ich einen Aufsatz von J. Carl berücksichtigen, welcher 1911 in der Revue suisse de Zoologie, Genf, **19**, No. 16 erschienen ist und auf p. 397—401 sich mit *Trachyiulus humberti* n. sp. und seinen Beziehungen zu *ceylanicus* Humb. beschäftigt. Carl hat nachgewiesen, daß sich unter den von Humbert als Larven des *ceylanicus* betrachteten *Trachyiulus* geschlechtsreife Individuen einer zweiten kleineren Art befinden, die er als *humberti* beschrieben hat und damit zugleich meine oben ausgesprochene Vermutung bestätigt. Diese Ausführungen Carls 1911 brachten mich zunächst auf den Gedanken, daß *costatus* Verh. und *humberti* Carl identisch sein könnten. Genauere Überlegungen haben jedoch gezeigt, daß diese Identifizierung augenblicklich nicht möglich ist, zugleich aber überhaupt recht unwahrscheinlich. Carl gibt hauptsächlich eine Beschreibung der männlichen Charaktere, und diese sind eine weitere Bekräftigung für meine oben ausgeführte neue Auffassung der Glyphiuliden, indem die nahen Beziehungen, besonders hinsichtlich des 1. Beinpaares des ♂, zwischen *Glyphiulus* und *Trachyiulus* unabweislich sind. Die Muskeln, welche Carl in seiner Fig. 1 der vorderen Gonopoden eingezeichnet hat und welche den Muskeln auf meiner Abb. 5 homolog sind, machen es mir zweifelhaft, ob die äußeren Endfortsätze coxal sind, oder ob es sich nicht vielmehr um Telopodite handelt, deren basale Abgrenzung undeutlich geworden ist!

Carl ist leider auf die Rippen- und Höckerbildung der Rumpfringe viel zu wenig eingegangen. In der Gegenüberstellung der Merkmale von *ceylanicus* und *humberti* erklärt er:

a) »Jeder Längskiel der Metazonite durch die Querfurche in zwei stark komprimierte, dreieckige, spitze Zähne geteilt, die höher als an der Basis lang sind. Der komprimiert-zylindrische porentragende Höcker bedeutend höher als die Zähne« . . . . . *ceylanicus* Pet. Humb.

b) »Jeder Längskiel der Metazonite durch die Querfurche in zwei kurze, stumpfe Kiele geteilt, die nicht zahnartig spitz und nicht höher als lang sind. Der porentragende Höcker niedrig, breiter, aber nur wenig höher als die Kiele« . . . . . *humberti* Carl

Nach meinen obigen Ausführungen steht der *costatus* Verh. zweifellos dem *humberti* viel näher als dem *ceylanicus*, aber auch von dem *humberti* weicht er durch die großen, fast kreisrunden Porenhöcker ab, welche bedeutend größer sind als die Kiele hinter ihnen. Leider sind sonstige Vergleiche unmöglich, da von Carl die männlichen und von mir die weiblichen sexuellen Charaktere beschrieben worden sind und Carl auf die Zahl und Verteilung der Kiele und Höcker an Collum und Rumpfringen nicht eingegangen ist. Es bestehen also hinsichtlich der Unterscheidung der genannten *Trachyiulus*-Arten noch eine Reihe von Unklarheiten und Lücken, welche nur durch Untersuchung neuer Objekte beseitigt werden können.

Über die bei den Palmellastadien von Euglena viridis Ehrbg. vorkommende „Häutung" und deren Bedeutung.

Von Momčilo Ivanić, Belgrad.

(Zentralinstitut für Hygiene. Direktor: Dr. Stevan Ivanić.)

(Mit 4 Abbildungen.)

Eingeg. 7. Oktober 1935.

Wie bekannt, geben zahlreiche chromatophorenhaltige Flagellaten häufig die bewegliche Flagellatenform auf und gehen in einen abgekugelten, unbeweglichen Zustand, in das sog. Palmellastadium über. Die Palmellastadien unterscheiden sich aber doch erheblich von den echten Dauerstadien dadurch, daß bei ihnen die Assimilation und die Vermehrung fortgesetzt werden, als ob es sich um frei lebende, vegetative Stadien handle. Durch das Vorkommen der unbeweglichen Palmellastadien verbinden sich chromatophorenhaltige Flagellaten eng verwandtschaftlich mit den ebensolche unbewegliche Stadien besitzenden zahlreichen Algen und lassen damit ihren pflanzlichen phylogenetischen Ursprung erkennen.

Beim näheren Studium meiner im Frühjahr 1932 verfertigten, mit Palmellastadien von *Euglena viridis* dicht besetzten Präparate habe ich mich bald überzeugen können, daß neben der Assimilation und Vermehrung noch ein merkwürdiger und wichtiger Vorgang während der Palmellastadienperiode sich abzuspielen pflegt. In

meinen Präparaten kam diese Erscheinung so massenhaft vor, daß sie mir auf den ersten Blick auffällig war.

In Abb. 1[1] ist ein Palmellastadium von *Euglena viridis* wiedergegeben, welches sich auf den ersten Blick von den normal aussehenden Palmellastadien dadurch unterscheidet, daß es von einer mächtigen Außenschicht umgeben ist. Diese den Protoplasmakörper umgebende Außenschicht sieht wie eine überaus stark ent-

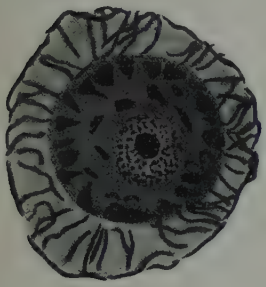


Abb. 1.

Abb. 2.

Abb. 3.

Abb. 4.

wickelte Ektozyste aus. Von einer typischen Ektozyste unterscheidet sie sich aber dadurch, daß die Ektozysten strukturlos und homogen erscheinen, während hier besondere Strukturen auf den ersten Blick zu unterscheiden sind. In der im übrigen homogen erscheinenden Ektozyste sind zahlreiche, tiefschwarz gefärbte, stäbchenförmige Gebilde zu unterscheiden, welche den Eindruck irgendwelcher Stützelemente machen. Ziehen wir dazu die Tatsache in Betracht, daß die pellikulare Schicht der Flagellaten aus einer Substanz von weicherer Beschaffenheit und aus einer

[1] Mein ganzes Material wurde mit Schaudinnschem Sublimatalkohol fixiert und mit Heidenhainschem Eisenhämatoxylin gefärbt. Sämtliche Abbildungen sind mit Hilfe des Leitzschen Zeichenapparates in der Höhe des Arbeitstisches bei Vergrößerung Zeiss Ok. 4, Obj. Apochr. Imm. 2 mm entworfen. Bei Herstellung der Klischees sind die Abbildungen auf $^2/_3$ verkleinert worden.

festgefügten besteht, sowie daß diese festere Substanz häufig stäbchenförmige Form annimmt, dann wird ohne weiteres klar, worauf die Bildung der mächtigen Außenschicht zurückzuführen ist. Es handelt sich hier wohl um die übermäßig aufgequollene Pellikula der betreffenden Palmellastadien.

Das weitere Schicksal dieser Außenzone tritt auf den in Abb. 2—4 wiedergegebenen Palmellastadien ohne weiteres hervor. Wie wenn wir es hier mit irgendeinem vor dem Freiwerden stehenden Ruhestadium zu tun hätten, platzt auch hier an einer Stelle die Außenzone auf, und die Palmellastadien werden frei.

Wie ersichtlich, wird in dieser Weise die ganze Pellikula bei den Palmellastadien abgeworfen, was nichts anderes heißt, als daß eine neue darunter gebildet werden muß. Wir haben es demnach mit einer periodisch vorkommenden, mit der Palmellastadienbildung verbundenen »Häutung« der betreffenden Flagellaten zu tun.

Dieser Vorgang stimmt mit dem der Häutung bei Ruhestadien von Amöben völlig überein. Bei höheren Protozoen, welche ständige Bewegungs- und Nahrungsaufnahmeorganellen besitzen, ist deshalb gleichfalls kein prinzipieller Unterschied gegeben, weil auch hier die Bewegungs- und Nahrungsaufnahmeorganellen aus der Pellikula gebildet werden, so daß letzten Endes auch hier die Abbau- und Aufbauprozesse aller auf Kosten der äußeren pellikularen Schicht sich bildenden Organellen als eine Art »Häutung« aufgefaßt werden können.

Über die Wandstruktur der ventralen Lakune bei Haementeria costata Fr. M. und das Ventralgefäß bei Haemopis sanguisuga L.

Von I. A. Scriban.

(Institut für Zoologie und Vergleichende Anatomie, Cluj.)

(Mit 1 Abbildung.)

Eingeg. 12. November 1935.

Das Cölom besteht bei *Haementeria costata* wie bei allen Glossosiphoniden aus einem komplizierten Lakunensystem. Von besonderer Wichtigkeit ist die ventrale Lakune, welche in ihrem Inneren die ganze Ganglienkette sowie das Ventralgefäß enthält. Diese Lakune ist ziemlich flüchtig von Kowalewski beschrieben worden und hat die Gestalt eines Längskanals.

Im allgemeinen stellen alle Autoren, die sich mit der Leibeshöhle der Glossosiphoniden beschäftigt haben, fest, daß die ge-

samten Lakunen der Leibeshöhle nichts anderes sind als eine Reihe von in das Bindegewebe eingegrabenen Sinussen, die keine eigene Muskulatur aufweisen. Für *Haementeria costata* jedoch konnte ich feststellen, daß in der Medianregion des Körpers, in der Ebene der Konnektive der Ganglienkette, die Wand der ventralen Lakune eine eigene Muskulatur aufweist, die aus spärlichen und zarten Muskelfasern gebildet wird. Die Wand dieser Lakune besteht aus folgenden Schichten: 1. die innere Bindegewebsschicht, die zahl-

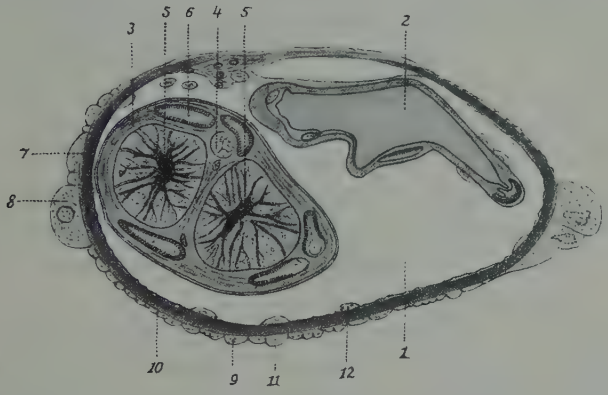


Abb. 1. *Haementeria costata* Fr. M. Schnitt transversal durch die ventrale Lakune. *1* = Ventrale Lakune; *2* = Ventralgefäß; *3* = Neurilemm; *4* = Faivre'scher Nerv; *5* und *5* = mediane Neurogliazellen; *6* = Muskelfaser des Neurilemms; *7* = Ringmuskelfaser aus der Wand der ventralen Lakune; *8* = Aussackung des Sarkoplasmas; *9* = Sarkoplasma in Form von Ausbuchtungen; *10* = innere Bindegewebsschicht; *11* = äußere Bindegewebschicht; *12* = chloragogene Zellen. — Fix. Formol bichrom. acet., Malloryfärbung. Leitz-Okular für Zeichnen, apochrom. Obj. 40 Zeiss. Die Zeichnung ist in Arbeitstischhöhe gemacht.

reiche chloragene Zellen enthält; 2. eine Schicht von Ringmuskelfasern; 3. die äußere Bindegewebsschicht (Abb. 1). Die Ringmuskelfasern bilden keine eigentliche zusammenhängende Schicht, sondern zwischen den einzelnen Fasern sind ziemlich große Zwischenräume vorhanden. Vom morphologischen Gesichtspunkt aus gehören diese Muskelfasern zum lateralen Typ und erinnern an die Muskelfasern des Ventralgefäßes bei den Herpobdelliden. Jede Faser wird aus zwei besonderen nebeneinander gelagerten Teilen gebildet: 1. peripherischem Myoplasma von der Gestalt eines Blattes oder einer Rinne, die gegen den Hohlraum der Ventrallakune orientiert ist und aus parallelen myoplasmatischen Lamellen besteht; 2. dem unter der Form eines Stranges angeordneten Sarkoplasma, entlang der ganzen Faser sich erstreckend und sich auf das Myoplasmablatt stützend. Das Sarkoplasma bildet eine große Ausstülpung, die sich seitlich der Faserachse als Vorsprung feststellen läßt und in der sich ein runder Kern befindet. Wenn

sich die Muskelfaser stark zusammenzieht, dann erscheint auf ihrem Längsschnitt das Sarkoplasma wie aus einer Reihe von Ausbuchtungen von verschiedener Größe gebildet, die sich aneinander anschließen und außen von der äußeren Bindegewebsschicht bedeckt werden (Abb. 1). Bei einem Längsschnitt durch die Wand der ventralen Lakune springen bei zusammengezogener Muskulatur die Ringmuskelfasern in das Innere des Gefäßes vor, eine Reihe von Leisten rings um die Ventrallakune bildend.

Um unsere Kenntnisse über die Struktur des Ventralgefäßes bei den Hirudineen zu ergänzen, habe ich die Struktur des Ventralgefäßes bei *Haemopis sanguisuga* L. untersucht. Bei dieser Tierart fehlt der Wand des Ventralgefäßes die Ringmuskulatur gänzlich. Die Wand ist bloß aus einem Endothel gebildet, außerhalb dessen sich eine verdichtete Bindegewebsschicht befindet. Ebenso fehlt bei *Hirudo medicinalis* L. die Ringmuskelschicht. Dagegen findet sich bei den Herpobdelliden eine sehr starke Ringmuskelschicht sowie eine Reihe von Sphinkteren, die in der Ebene der interganglionären Konnektive liegen.

Sobald wir die Struktur der Wand der ventralen Lakune und des ventralen Gefäßes kennen, können wir auch die phylogenetische Entwicklung der ventralen Lakune in der Reihe der Hirudineen entwickeln. Bei den Glossosiphoniden, die als die primitivsten Hirudineen gelten, ist das Gefäßsystem sehr reduziert und auf dem Wege, zu atrophieren. Aus diesem Grunde ersetzen die Cölomlakunen, die alle Organe des Körpers mit Flüssigkeit versorgen, in ihrer Funktion das Gefäßsystem. Jedoch besitzen die Cölomlakunen keine besondere Muskulatur, durch deren rhythmische Zusammenziehung sie in der Lage wären, den Kreislauf zu regeln, und aus diesem Grunde ist die Flüssigkeitsversorgung der Organe mangelhaft. Bei *Haementeria costata* erscheint der erste Anfang einer Differenzierung, indem die ventrale Lakune eine Ringmuskulatur erhält. Bei den Herpobdelliden wird das Blutgefäßsystem gänzlich vom Cölomsystem ersetzt, indem ersteres atrophiert. Dagegen erhalten die ventrale und die seitlichen Lakunen eine eigene Muskelschicht und zeigen den Charakter von richtigen Blutgefäßen, was die Histologie anbetrifft. Bei den Gnathobdelliden erhält die Wand des Ventralgefäßes zwar keine eigene Muskulatur, dagegen weisen die Seitengefäße eine gut entwickelte Ringmuskulatur auf und ebenso eine Längsmuskulatur, die durch ihre Zusammenziehung das Blut durch alle Gefäße des Körpers treiben.

Literatur.

Arnesen, E., Über den feineren Bau der Blutgefäße der Rhynchobdelliden. Jena. Z. Med. u. Naturwiss. **38** (1904).

Kowalewsky, Al., Études sur les Clepsines. Mém. l'Acad. imp. Sci. St. Pétersbourg. **5** (1897).

— Étude biologique de l'Haementeria costata. Mü. **11** (1900).

Livanov, N., et W. Bournov, Études histologiques sur le Système vasculaire chez les Hirudinécs. Dnevnik Zoologiceskago Otdelenia, Imper. Obsc. Lubit. Estestw. Nov. Ser. I, III. Moskwa 1916.

Oka, A., Beiträge zur Anatomie der Clepsine. Z. Zool. **58** (1894).

Scriban, A. I., und E. Epure, Beobachtungen über das Gefäßsystem von Herpobdella atomaria C. Zool. Anz. **94** (1931).

— — Beobachtungen über das Gefäßsystem der Herpobdelliden. Bull. Soc. Sci. Cluj, Roumanie **8** (1934).

Subterrane Amphipoden Badens, nebst einem neuen Niphargus aus Polen.

Von A. Schellenberg, Zool. Museum, Berlin.

(Mit 3 Abbildungen.)

Eingeg. 6. November 1935.

Geomorphologisch zerfällt Baden in zwei Teile, das östliche Gebirgsmassiv aus Urgestein, Kalkstein und Sandstein bestehend, und die westliche Rheinebene mit quartären Bodenschichten aufgefüllt. Entsprechend gruppiert sich auch die subterrane Amphipodenfauna. Die Höhlenbäche des Schwarzwaldes und seiner Ausläufer beherbergen den großen *Niphargus puteanus puteanus*. In den Quellen der Westhänge findet sich *Niphargus longicaudatus robustus*, eine über Ost- und Südfrankreich verbreitete Art. Aus den Tropfwasserlachen der Haselhöhle sandte Kiefer den *Niphargus fontanus*, der, wie sein Name sagt, sonst vorwiegend aus Brunnen heraufgeholt wurde und damit in die zweite Gruppe, die Grundwasseramphipoden der Rheinebene, hinüberspielt. Die Bewohner dieses Bezirks wurden hauptsächlich von Prof. Lais (Freiburg) und daneben von Kiefer (Karlsruhe) in Brunnen der nahe Freiburg gelegenen Ortschaften Gündlingen, Feldkirch, Grezhausen, Ringsheim, Lehen und Umkirch gewonnen.

Lais beobachtete auf seiner Suche nach Lartetien in Kiesgruben, daß sich deren Schalen nur in Schichten fanden, die aus gewaschenem Gerölle bestehen, in denen also die Hauptmenge des Grundwassers vor Senkung des Rheinspiegels lief. Hier ist der feine Sand zwischen dem Schotter weggespült und so Platz für eine makroskopische Grundwasserfauna geschaffen, womit die häufig aufgeworfene Frage, »wie können die Amphipoden in dem vom Grundwasser durchtränkten Boden ihr Dasein fristen?«, ihre Antwort gefunden hat. Das Grundwasser sickert eben nicht nur durch den Boden hindurch, sondern schafft ein Netz von Gängen und Hohlräumen, in denen sich die Amphipoden aufhalten und vorwärtsbewegen; denn wie es in dem trockengelegten ehemaligen Grundwasserbett aussieht, so wird es auch im heutigen Bett aussehen.

Das Wasser der untersuchten Brunnen ist kalkhaltig (pH 7.5—8) bis auf das von Lehen und Umkirch, bei dem das pH zwischen 6.8—7 liegt

(Lais det.). Ein Einfluß dieses pH-Unterschiedes auf die Amphipoden tritt nicht klar hervor. Zwar wurden einige der seltenen Arten nur im kalkhaltigen Wasser gefunden, aber die Zahl der Proben aus kalkfreiem Wasser (7) tritt gegen die anderen (19) so zurück, daß dieses Ergebnis nichts beweist.

Fast alle Proben enthalten die Höhlenassel *Asellus cavaticus*, die ich auch aus der Haselhöhle und der Tschamberhöhle besitze. Der weit verbreitete *Crangonyx subterraneus* ist nur in einem Exemplar aus Gündlingen vertreten. Im sauer- wie im alkalisch reagierenden Wasser tritt *Niphargopsis casparyi* auf, ein typischer Brunnenbewohner, den ich bei Neu-Ulm, Memmingen, München und Wien sowie bei Bregenz und Basel feststellen konnte. Bei Bregenz wird er zeitweise zur wahren Plage, in solchen Mengen erfüllt er die Brunnen. Aus dem Grenobler Grundwasser führte ihn Chevreux an. Er dürfte daher im quartären Schwemmland des nördlichen und westlichen Randgebietes der Alpen beheimatet sein. Er hat ganz abweichend gebaute, ungewöhnlich reich bestachelte 1. Maxillen, bei denen ein Teil der Stacheln fein gekämmt ist. Ein ähnlicher Zahnkamm findet sich auch auf den Maxillarstacheln einiger Niphargen. Aus Deutschland waren bisher nur 2 Arten mit solchen Kammstacheln bekannt. In dem kalkhaltigen wie kalkfreien Wasser von Gündlingen, Feldkirch, Ringsheim, Grezhausen und Lehen lebt eine dritte Art mit gekämmten Maxillarstacheln, die ich nach ihrem einen Entdecker

Niphargus laisi sp. n.

nenne. Sie steht in ihrem Bau zwischen *Niphargus kochianus kochianus* und *Niphargus leopoliensis molnari*. Mit *N. k. kochianus* teilt sie den kurzen 3. Uropoden der ♂, die verlängerten Maxillarfußladen, die langen 4 ersten Coxalplatten, auch im Vergleich zur 5. und den Hinterlappen der 4. Coxalplatte. Durch die unvollkommen verlängerte Außenlade des Maxillarfußes und den Bau der Gnathopoden fällt sie aber aus der *kochianus*-Gruppe heraus und nähert sich *N. molnari*.

♀ mit beborsteten Oostegiten, 7 mm, Gündlingen. Der Hinterrand der Metasomsegmente trägt dorsal jederseits eine Borste und zum wenigsten an einzelnen Segmenten noch eine 2. Borste weiter lateral. Unterrand der Epimeren wenig gebogen, Hinterecken scharf, am 2. und 3. Epimer spitzwinklig, jedoch nicht zahnförmig (Abb. 1a). Unterrand am 2. mit 2, am 3. mit 3 Stacheln. 1. Urussegment mit 1 Dorsolateralborste, 2. mit 2 Stacheln. Telson (Abb. 1b) sehr schlank, $^2/_3$ so breit wie lang, $^5/_6$ gespalten, Ränder gerade und nackt, Ende mit 3 Stacheln, einer langen und einer kurzen Fiederborste, Rücken nackt.

1. Antenne etwa $^1/_3$ so lang wie der Körper, Geißel 12gliedrig, alle Glieder bis auf die 2 ersten und das letzte Glied mit je einem etwa gliedlangen Sinneszylinder. Geißel der 2. Antenne 5gliedrig, so lang wie das 5. Stielglied. Mandibel gut ausgebildet. Innenlade

der 1. Maxille schlank, mit 2 Endborsten, Stacheln der Außenlade mit 4—6 Seitenzähnen, Palpus mit 3 mäßig langen Endborsten. Innenlade des Maxillarfußes (Abb. 1c) überragt deutlich das 1. Palpusglied und trägt 2 dicke Endstacheln, Außenlade läßt etwa $^1/_5$ des 2. Palpusgliedes frei.

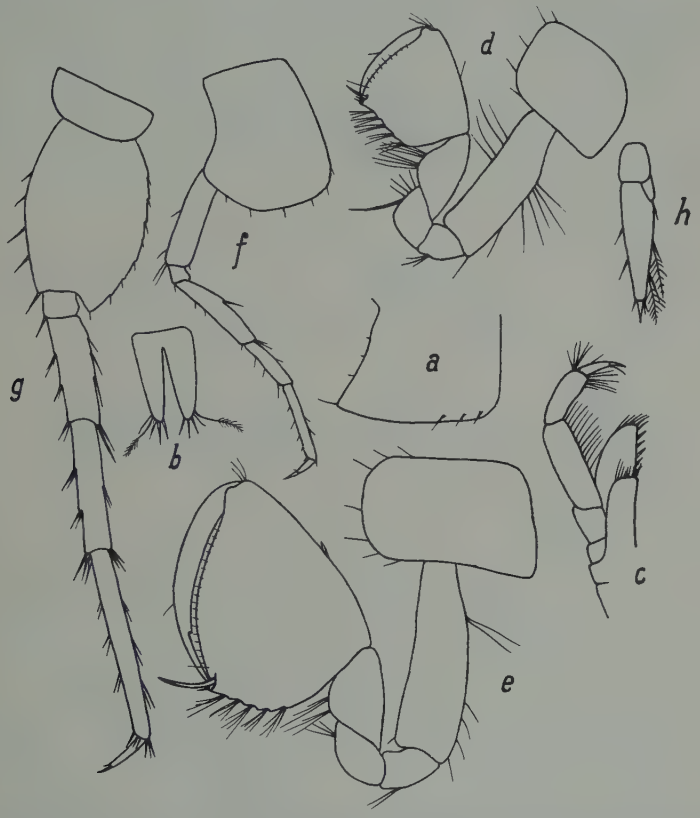


Abb. 1. *Niphargus laisi*, ♀ 7 mm. a) 3. Epimer, b) Telson, c) Maxillarfuß, d) 1. Gnathopod, e) 2. Gnathopod, f) 4. Pereiopod, g) 7. Pereiopod. h) ♂ 4 mm, 3. Uropod. Vergr. a, f, g 21 ×; b, d, e, h 27 ×; c 40 ×.

1.—4. Coxalplatte lang. Es verhält sich die Länge zur Breite (beide in der Mitte gemessen) an der 1. = 25 : 17, 2. = 35 : 21, 3. = 35 : 21, 4. = 39 : 32. 4. Coxalplatte (Abb. 1f) mit deutlichem Hinterlappen, proximaler Abschnitt des Hinterrandes konkav, distaler konvex. Vorderlappen der 5. Coxalplatte wesentlich kürzer als die 4. Platte. Carpus der Gnathopoden nicht verlängert, Hinterrand des Metacarpus mit 5 aus wenigen Borsten bestehenden, deutlich voneinander getrennten Büscheln, Dactylus schlank, mit

nur einer Borste am Vorderrand. Palma des 1. Gnathopoden (Abb. 1d) wenig geneigt, Palmarecke mit kurzem Hauptstachel und 2 fast glatten Nebenstacheln. 2. Gnathopod (Abb. 1e) wesentlich größer als der 1. Palma sehr schräg gestellt, Hauptstachel der Palmarecke groß, daneben ein kleiner, den Einschlagstachel der Innenseite nicht überragender, glatter Nebenstachel. 3. bis 7. Pereiopod schlank, Innenstachel am Dactylus sehr fein. Klaue des Dactylus am 3. und 4. Pereiopoden (Abb. 1f) etwa so lang wie der Sockel. Basis des 5.—7. Pereiopoden elliptisch, Hinterecke des 5. und 6. abgerundet rechtwinklig, die des 7. (Abb. 1g) winklig ausgezogen. Klaue am Dactylus des 7. Pereiopoden $^1/_3$ so lang wie der Sockel.

Stachel vor dem 1. Uropoden kräftig. Äste des 1. Uropoden schlank. Außenast des 2. Uropoden etwas kürzer als der Innenast, beide Äste mit bestachelten Innenrändern. 3. Uropod so lang wie der 1. Länge des Stieles: 1. : 2. Außenastglied : Innenast = 15 : 42 : 6 : 7.

♂ mit gefüllter Samenblase, 4 mm, Feldkirch. Der Unterschied gegenüber dem ♀ drückt sich vorwiegend in geringerer Bewehrung und geringerer Geißelgliedzahl der 1. Antenne aus. 2. Epimer mit einem, 3. mit 2 Unterrandstacheln. 1. Urussegment mit einem Stachel. 1. Antenne fast halb so lang wie der Körper, Geißeln 10- und 11gliedrig. Alle Glieder bis auf das letzte tragen je einen Sinneszylinder von fast $1^1/_2$ Gliedlänge. Geißel der 2. Antenne 4gliedrig. Maxillarstacheln nur mit 3—4 Seitenzähnen. Es verhält sich die Länge : Breite der Coxalplatten an der 1. = 13 : 10, 2. = 20 : 11, 3. = 22 : 12, 4. = 24 : 20. Das Längen-Breiten-Verhältnis der Coxalplatten ist somit nicht wesentlich vom ♀ verschieden. Nur 3 bzw. 4 Borstenbüschel am Hinterrand der Gnathopoden-Metacarpen, die aus weniger Borsten bestehen. Nebenstacheln am 1. Gnathopoden glatt. Hinterecke an der Basis des 7. Pereiopoden abgerundet. Länge des Stieles am 3. Uropoden: 1. : 2. Außenastglied : Innenast = 7 : 23 : 6 : 5.

Bei jungen Tieren ist der Hinterlappen der 4. Coxalplatte noch nicht ausgebildet.

Erfahrungsgemäß finden sich in Brunnen neben einer Art mit gekämmten Maxillarstacheln auch Arten mit einfach gezähnten Stacheln. So enthielt ein Brunnen von Gündlingen ein 7 mm großes *Niphargus*-♂ mit gefüllten Samenblasen, das sich eng an *N. jovanovici* anschließt, aber weder zum Typus noch zu *N. jovanovici bajuvaricus* gehört, noch weniger freilich mit *N. gallicus* zu tun hat. Ein zweites 6 mm großes Tier stammt von Feldkirch. Ich nenne die Form nach unserem badischen Copepodenforscher.

Niphargus jovanovici kieferi subsp. n.

Sie unterscheidet sich von *bajuvaricus* wie folgt:

♂, 7 mm, Gündlingen. Telson (Abb. 2a) mit geraden Rändern, $^2/_3$ so breit wie lang, $^3/_4$ gespalten, Ende mit 3 kurzen Stacheln, 2 lange Pinselborsten dicht über den Stacheln. Palpus der 1. Maxille (Abb. 2b) kürzer als die Außenlade, Ende 2borstig. Innenlade des Maxillarfußes mit einem dicken Stachel. Palmarecke des 1. Gnathopoden mit einem Hauptstachel und einer glatten Stachelborste, die des 2. nur mit einem Hauptstachel. Rückseite an beiden Gnathopoden nur mit einem Einschlagstachel. Basis des 5. bis 7. Pereiopoden oblong, etwas verbreitert (Abb. 2c), Vorder- und

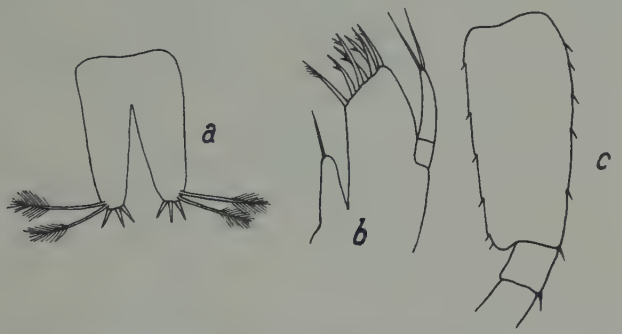


Abb. 2. *Niphargus jovanovici kieferi*, ♂ 7 mm. a) Telson, b) 1. Maxille, c) Basis des 7. Pereiopoden. Vergr. a 40 ×, b 88 ×, c 21 ×.

Hinterrand beim 5. etwas konvex, Hinterrand beim 6. und 7. gerade. Distale Hinterecke an der Basis des 7. (Abb. 2c) zu einem kleinen rundlichen Lappen ausgezogen. Ich bemerke noch, daß die größten Endstacheln des 1. Uropoden $^1/_3$ so lang wie die Äste, die des 2. Uropoden gut $^1/_2$ so lang wie die Äste sind. Beide Uropoden reichen bis zum Stielende des 3., der $^1/_4$ so lang wie das Tier ist. Er ist $^1/_5$ länger als der 1. Uropod, aber sonst nicht umgebildet. 2. Glied des Außenastes $^1/_4$ so lang wie das 1. Glied. Die Hinterränder der Metasomsegmente tragen jederseits 2 bis 3 Borsten. Das 1. Urussegment trägt eine Dorsolateralborste, das 2. einen Stachel. 1. Antenne gut halb so lang wie der Körper. Ihre Geißel hat 26 Glieder. Die von der Mitte des 6. bis zur Mitte des 7. Mesosomsegments reichenden, großen Samenblasen waren prall gefüllt, die Geschlechtspapillen nur kurz. Bei dem Exemplar von 6 mm sind am 2. Uropoden die längsten Endstacheln fast so lang wie die Äste, der 3. Uropod ist $^3/_4$ so lang wie der 1.

In den Brunnen von Gündlingen, Feldkirch und Lehen, also

in beiden Wassertypen, trat ferner eine *Niphargus*-Form auf, die zur *foreli*-Gruppe zählt und zwischen *N. vornatscheri* aus den Donau-Quelltrichtern bei Wien und *N. auerbachi* von Schaffhausen steht. Sie besitzt die hinten distal abgerundete Basis des 7. Pereiopoden von *N. auerbachi*, doch trägt die Innenlade der 1. Maxille nur 2 Borsten und der Metacarpus des 2. Gnathopoden ist groß und normal breit und nicht so klein und gestreckt wie bei *N. auerbachi*. Von *N. vornatscheri* trennt sie die Basisform des 7. Pereiopoden, die bei *N. vornatscheri* distal rechtwinklig abgerundet ist. Entgegen *N. vornatscheri* und in Übereinstimmung mit *N. auerbachi* ist die Innenlade des Maxillarfußes so lang wie das 1. Palpusglied, und die Außenlade läßt nur wenig vom 2. Palpusglied frei. Dies trifft nur für das größte Tier, ein unreifes ♀ von 6.5 mm, zu. Bei den kleineren Exemplaren sind die Laden kürzer, wie bei *N. vornatscheri*. Wegen der Unreife der 2.5—6.5 mm großen Tiere lasse ich die Frage ihrer Zugehörigkeit noch offen.

Die subterrane Amphipodenfauna Badens besitzt somit Arten der verschiedensten Verbreitung. *Crangonyx subterraneus* kommt in ganz Mittel- und Westeuropa vor. *N. fontanus* ist von England bis östlich Warschau beheimatet (Stanislawow, Szarski coll.). *N. longicaudatus robustus* weist nach Frankreich hinüber. *N. puteanus puteanus* bewohnt das gebirgige Süd- und Westdeutschland, *Niphargopsis casparyi* das nord- und westalpine Vorland. Mit *N. jovanovici kieferi* und dem unbenannten Vertreter der *foreli*-Gruppe lehnt sich die Fauna eng an die Bewohner der Donauebene an. *N. laisi* vermittelt zwar zwischen dem niederrheinischen *N. kochianus kochianus* und dem *N. leopoliensis molnari* des Donaugebietes, ist aber doch eine selbständige Art.

Zwei Arten, *N. laisi* und *N. jovanovici kieferi*, tragen am Ende des schlanken Telsons die verlängerten Sinnesborsten typischer Grundwasserbewohner.

Niphargus kochianus polonicus subsp. n.

Aus einem Wasserreservoir bei Stanislawow östlich Warschau liegt mir ein ♀ mit leerem Brutsack von 4.5 mm Länge vor (Szarski coll.). Das Tier gehört zur *kochianus*-Gruppe, läßt sich jedoch nicht restlos in sie einreihen, da die Außenlade des Maxillarfußes kürzer als das 2. Palpusglied ist. Es steht zwischen *N. kochianus* und *N. skopljensis*.

1.—3. Metasomsegment mit je 2 Dorsolateralborsten. Epimeren wie beim Typus, Hinterecken spitzwinklig zulaufend.

Unterrand des 2. und 3. Epimers mit 2 Stacheln. 1. Urussegment mit je 1 Dorsolateralborste, 2. mit je 3 Dorsolateralstacheln. Telson (Abb. 3) schlank, fast bis zum Grunde gespalten. Länge zur Breite wie 17 : 13, das eine Ende mit 3, das andere mit 5 kräftigen Stacheln. Außenränder ebenfalls bestachelt.

1. Antenne halb so lang wie der Körper, Geißeln 14- und 16gliedrig. Nebengeißel schlank, $^2/_3$ so lang wie das 3. Stielglied. Geißel der 2. Antenne 8gliedrig, 1.5mal so lang wie das 5. Stielglied. Mandibel wie beim Typus. Innenlade der 1. Maxille mit einer oder mit 2 Borsten. 5 der Außenladestacheln mit einem aus etwa 15 Zähnen bestehenden Kamm, 2 äußere Stacheln kürzer und dicker und nur mit 4 kräftigen Zähnen besetzt, Palpus mit 4 verkürzten Endborsten. Innenlade des Maxillarfußes überragt deutlich das 1. Palpusglied, Ende mit 3—4 von außen nach innen an Größe abnehmenden glatten Stacheln. Außenlade $^3/_4$ so lang wie das 2. Palpusglied.

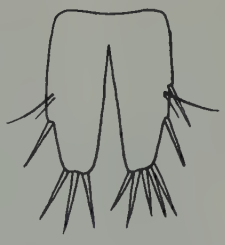


Abb. 3. *Niphargus kochianus polonicus*, ♀ 4.5 mm. Telson. Vergr. 53 ×.

1.—4. Coxalplatte etwa $^2/_3$ so breit wie lang, 4. ohne Hinterlappen, Hinterrand leicht konkav, 5. $^2/_3$ so lang wie die 4. Gnathopoden, wie von Chilton (Fig. 3) gezeichnet. Palmarecke mit 3 Nebenstacheln, davon der kleinste gesägt. 3.—7. Pereiopoden mittelschlank, Stachel am Dactylus kurz und dünn, Klaue vom Sockel nicht abgesetzt. Basis der hinteren Pereiopoden oval, hinten distal rundlich ausgezogen wie beim Typus. Klaue am Dactylus des 7. Pereiopoden fast halb so lang wie der Sockel.

Wichtig für die neue Form ist die Kürze der Maxillarfuß-Außenlade, der Dactylusbau der hinteren Pereiopoden, sowie der Bau des Telsons. Der stärkeren Bezahnung der Maxillarstacheln kommt geringere Bedeutung zu.

Literatur.

Chevreux et Fage, Amphipodes. Faune France **9**. Paris 1925.
Chilton, J. Linnean. Soc. **28** (1900) 150.
Karaman, Bull. Soc. sci. Skoplje **9** (1931) 93.
Lais, Arch. f. Molluskenkde **67** (1935) 20.
Schellenberg, Zool. Anz. **98** (1932) 131; **102** (1933) 22 und 255; **106** (1934) 200; **111** (1935) 204; Bull. Mus. Hist. nat. Belg. **9** (1933) 1; Sitzgsber. Ges. naturforsch. Freunde 1935, S. 23.

Ein Bastard zwischen Plötze und Ukelei.

Von Werner W. Schilde.

(Aus der Preußischen Landesanstalt für Fischerei in Berlin-Friedrichshagen.)

(Mit 1 Abbildung.)

Eingeg. 21. Oktober 1935.

Aus einem Zugnetzfang, in dem fast ausschließlich Plötzen (*Leuciscus rutilus* L.) enthalten waren, erhielt ich einen Fisch, der in seiner äußeren Körperform, mit Ausnahme der Afterflosse, sehr stark an eine Plötze erinnerte. Die Färbung allerdings ähnelte auffallend der des Ukeleis (*Alburnus lucidus* Heck.). Der Rücken des Tieres war blaugrün, die Seiten hell und silberglänzend, die Flossen waren nicht gefärbt. Die Iris besaß nur einen ganz schwachen rötlichen Anflug. Die Maulspalte war steil nach oben gerichtet, der Beginn der Afterflosse lag noch unter der Rückenflosse. Die Schlundzähne (s. Abb. 1) standen jederseits in zwei Reihen, die Formel ist: 2.5—5.1. Weibliche Gonaden waren wohl angelegt, zeigten aber keine Eibildung. Die Länge des Fisches, gemessen von der Schnauzenspitze bis zum Ende der Schwanzflosse, betrug 150 mm, die Höhe 40 mm, das Gewicht 34 g. Die Altersbestimmung an Hand der Schuppen zeigte, daß der Fisch der Altersgruppe IV angehörte.

Abb. 1. Schlundzähne des Bastards.

In dem Schrifttum sind zwei Bastarde zwischen Plötze und Ukelei beschrieben. Die Aufzeichnungen von Günther (1) und Knauthe (2) decken sich in der Angabe der Farben mit dem jetzt gefundenen Fisch. Die anderen Zahlen weichen zum Teil voneinander ab. In folgender Tabelle I werden die Angaben von Günther und Knauthe den von mir gefundenen Werten gegenübergestellt. Zum Vergleich dienen die von Nitsche-Hein-Röhler für die Plötze und den Ukelei aufgestellten Merkmale. Die Wirbelzahlen sind eigenen Untersuchungen entnommen.

Bei einem Vergleich der Merkmale zwischen Plötze, Ukelei und dem jetzigen Fund glaube ich schließen zu dürfen, daß es sich bei dem oben beschriebenen Fisch um einen Bastard zwischen Plötze und Ukelei handelt. Der abweichende Wert für die Strahlenzahl der Rückenflosse ist von mir auch an Plötzen bei größeren Untersuchungen gefunden worden.

Tabelle I.

	Plötze	Bastard (nach Günther)	Bastard (nach Knauthe)	Bastard (jetziger Fang)	Ukelei
Rückenflosse . .	3/9—11	12	3/11	2/9	3/8
Afterflosse . . .	3/9—11	16	3/14	3/20	3/17—20
Schwanzflosse .	19		19	19	19
Schlundzähne .	6—5 oder 5—5		1.5—5	2.5—5.1	2.5—5.2
Wirbelzahl . . .	36—40			37	40—42

Literatur.

1. Günther, A., On a Hybrid between the Roach (Leuciscus rutilus) and the Bleak (Alburnus alburnus). Proc. Zool. Soc. London 1889.
2. Knauthe, K., Über Weißfischbastarde aus den Gewässern in der Nähe von Berlin. Forschungsber. d. biol. Station Plön 4 (1896).
3. Nitsche-Hein-Röhler, Die Süßwasserfische Deutschlands. Berlin 1932.

Oligochaeten aus Südamerika.
Systematische Stellung der Pristina flagellum Leidy.

Von Dr. L. Černosvitov.

(Aus dem Zoologischen Institut der Karls-Universität in Prag.)

(Mit 19 Abbildungen.)

Eingeg. 11. November 1935.

Während meines Aufenthaltes in Südamerika, wo ich über ein Jahr verweilte, ist es mir gelungen, ein ziemlich umfangreiches Oligochaetenmaterial zu sammeln. Dieses Material ist in einigen Hinsichten ganz außerordentlich interessant. Ich habe leider nicht die Möglichkeit, in einer umfangreicheren Arbeit die Ergebnisse meiner Untersuchungen niederzulegen und beabsichtige daher zumindest die interessantesten Ergebnisse in einer Reihe kürzerer Aufsätze zu bringen, in der Hoffnung, sie in Zukunft ergänzen zu können.

Heute will ich auf die Art, die als *Pristina flagellum* Leidy bekannt ist, eingehen. Ich habe sie in großen Mengen in Bächen und Flüssen, die im Sommer nicht eintrocknen, im nördlichen Argentinien, in der Provinz Misiones, angetroffen (Yababeri; Arroyo Pastoro bei Loreto; in einem kleinen Bach und im Fluß Tuna am Pastoreo Grande. Vom 13. XII. 1931 bis zum 26. X. 1932). Diese Art ist zuerst von Leidy (1880) aus Nordamerika (Pennsylvanien, New Jersey), dann von Michaelsen (1905) aus Paraguay beschrieben worden. Auf Grund von Untersuchungen an einer großen Anzahl sowohl lebender, als auch fixierter Exemplare bin ich in der Lage, die Beschreibungen der beiden genannten Autoren ergänzen zu können.

Pristina flagellum.

Die Körperlänge der nicht geschlechtsreifen Exemplare beträgt 5—12 mm. Die Anzahl der Segmente ist sehr variabel, bei

den kleinen Exemplaren beträgt sie 40—50, gewöhnlich aber 70—80. Die höchste Segmentzahl, die ich beobachtet habe, betrug 106 plus den kleinen nichtgegliederten Körperabschnitt am Hinterende, der in die Kiemenfortsätze ausläuft. Eine große Variabilität in der Größe und im Bau zeigen auch einige Organe, ein Umstand, auf den schon MICHAELSEN hinweist. Das bezieht sich besonders auf die Länge des Rüssels: er kann entweder verhältnismäßig kurz sein, kürzer als das stark verlängerte Kopfsegment, wie es LEIDY und MICHAELSEN beschrieben haben, oder er kann lang sein, erinnert dann an den Rüssel der *Stylaria lacustris* und ist in manchen Fällen mehr als zweimal so lang als das Kopfsegment. Nach den Angaben von LEIDY erreicht er eine Länge von 250 μ; bei den von mir untersuchten Exemplaren schwankte seine Länge zwischen 300 und 785 μ.

Der Pharynx ist wenig erweitert und liegt im 2. und 3. Segment. Auf ihn folgt der dünne Ösophagus, der von der Mitte des 5. Segments oder vom 5./6. Dissepiment an mit braunen Chloragogenzellen bedeckt ist. Bei einigen Exemplaren bildet der Ösophagus eine ovale Erweiterung im 6. Segment (Abb. 14), verjüngt sich dann wieder und geht hinter dem 7./8. oder häufiger 8./9. Dissepiment in den erweiterten Mitteldarm über (Abb. 17).

Das ventrale, nichtpulsierende Blutgefäß spaltet sich in der Mitte des 3. Segments in zwei Äste, die an der Ventralseite des Körpers verlaufen und vorn auf die dorsale Seite übergehen, wobei sie das Stomadaeum umfassen (Abb. 14). Unter dem Kopfganglion vereinigen sie sich wieder und bilden das weitere, pulsierende Rückengefäß. Das dorsale Gefäß verläuft anfänglich an der Rückenseite, im 5. Segment bildet es eine scharfe Biegung und verläuft weiter an der ventralen Seite des Darmes, linksseitig neben dem Ventralgefäß, wie es bei einigen Naiadiden der Fall ist. In den drei vordersten Segmenten verbinden verzweigte, zuweilen anastomosierende Seitengefäße das Rückengefäß mit den vorderen Ästen des Bauchgefäßes. In allen übrigen Körpersegmenten befindet sich je ein Paar pulsierender Lateralgefäße. Im 4. und 5. Segment sind sie gleich lang, vom 6. Segment beginnend, umfaßt, infolge der Verlagerung des Rückengefäßes auf die Bauchseite, das rechte Lateralgefäß den Darm auch von der Dorsalseite und ist wesentlich länger als das linke Lateralgefäß (Abb. 15). Im mittleren Körperabschnitt sind am Darm drei in der Längsrichtung des Körpers verlaufende Blutsinusse — ein dorsaler und zwei laterale — vorhanden (Abb. 15, *bs*). Im hinteren

Körperabschnitt ist nur der dorsale Blutsinus entwickelt. Das ventrale Gefäß steht durch ein kurzes, dünnes Gefäß, das in der Nähe des vorderen Dissepiments verläuft, mit dem Darmsinus in Verbindung. Das Blut ist gelb.

Das erste Nephridien-Paar (Abb. 16) liegt am 7./8. oder 8./9. Dissepiment. Sie bestehen aus einem großen Trichter, dessen stark ausgerandete Oberlippe bedeutend größer ist als die Unterlippe. Der kurze und dünne Kanal, der das Dissepiment durchbricht, erweitert sich sofort hinter dem Dissepiment zum langen, sich allmählich verjüngenden postseptalen Teil, der in den weiten Kanal übergeht. Das Postseptale enthält eine große Menge feiner, gelblichgrüner Granula, die denen der Chloragogenzellen sehr ähnlich sind. Der Nephridialkanal bildet zwei große, übereinanderliegende und das ventrale Blutgefäß umfassende Schlingen. Vom 9. Segment beginnend, ist der Nephridialkanal von großen peritonealen Blasenzellen bedeckt, die nur den dünneren Ausführungskanal freilassen; letzterer besitzt keine terminale Erweiterung und mündet an der ventralen Körperseite vor den Borsten.

In der Körperhöhle befinden sich zahlreiche sphärische Lymphkörper, die einen Durchmesser von 18—20 μ erreichen und braune Granula enthalten. Außerdem enthält die Lymphe eine große Anzahl ovaler, stark lichtbrechender Körper, die gelb gefärbt sind. Sie erreichen eine maximale Länge von 30 μ und eine Breite von 18 μ, unterscheiden sich in nichts von den Pigmentkörnern der Chloragogenzellen und entstehen durch Freiwerden und Verschmelzung derselben; dieser Vorgang kann an lebenden Tieren beobachtet werden.

Das hintere Körperende bildet drei Fortsätze: zwei paarige ventro-laterale und einen unpaarigen, kürzeren dorso-medialen Fortsatz (Abb. 5). In den Fällen, wenn der ganze hintere Körperabschnitt segmentiert ist, werden sie vom letzten Segment gebildet, wie es auch Leidy und Michaelsen beschrieben haben; in der weitaus größten Mehrzahl der Fälle wird der Körper, ähnlich wie bei *Dero* (siehe Michaelsen 1903, S. 179) durch ein nichtsegmentiertes Stück abgeschlossen, von dem die Palpen entspringen. Michaelsen hat fixiertes Material untersucht, und daher ist es ihm entgangen, daß diese Palpen mit Wimperepithel bedeckt sind; er betrachtet sie daher auch nicht als Kiemen, wie sie bei einigen Naiadiden (*Dero* und *Aulophorus*) vorhanden sind. Bei der Untersuchung lebender Exemplare konnte ich an allen Palpen Flimmerepithel feststellen. Die Geißeln besitzen eine Länge von

ca. 3 μ. Das Flimmerepithel erzeugt, ebenso wie bei *Dero*, einen Wasserstrudel; daher können die Palpen als Kiemen angesprochen werden. Diese Tatsache spricht jedoch noch keinesfalls für eine nahe Verwandtschaft des *P. flagellum* mit *Dero*, für die L. Vaillant eintrat, da in dem übrigen Körperaufbau dieser beiden Arten wesentliche Unterschiede bestehen.

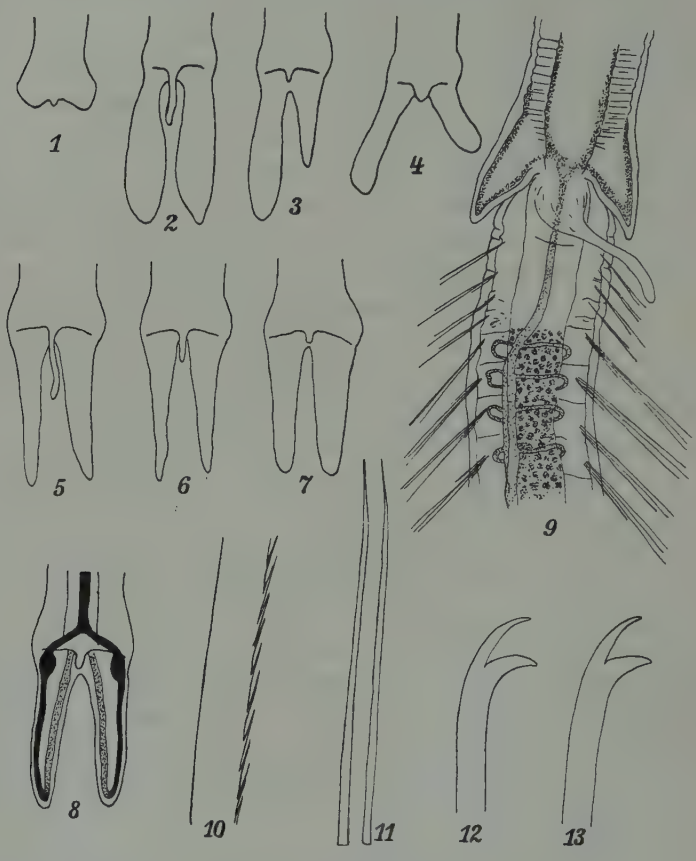


Abb. 1—13.

Wie schon Michaelsen festgestellt hat, sind die Kiemen von *P. flagellum* nicht immer gleich entwickelt. Sie haben oft eine unregelmäßige Form; zuweilen ist die eine Kieme kürzer oder dicker als die andere (Abb. 3 und 4), zuweilen sind sie auch nicht voll entwickelt und haben die Gestalt kleiner, unregelmäßiger Höcker am hinteren Körperende (Abb. 1). Die gleiche Erscheinung finden wir auch häufig bei den verschiedenen *Dero*-Arten, wie es von Beddard (1889) und Michaelsen (1903) beobachtet wurde.

Die unpaarige dorsale Kieme weist in ihrer Länge ebenfalls bedeutende Schwankungen auf; maximal erreicht sie die halbe Länge der seitlichen Kiemen, zuweilen ist sie nur durch einen kleinen Höcker am oberen Rand des hinteren Körperendes vertreten (Abb. 5, 6 und 7).

Die ventralen Kiemen weisen in ihrem Inneren einen großen Hohlraum auf, der mit der Körperhöhle in Verbindung steht. Das dorsale Blutgefäß gabelt sich am hinteren Körperende; die beiden so entstandenen Äste dringen in die Hohlräume der Kiemen

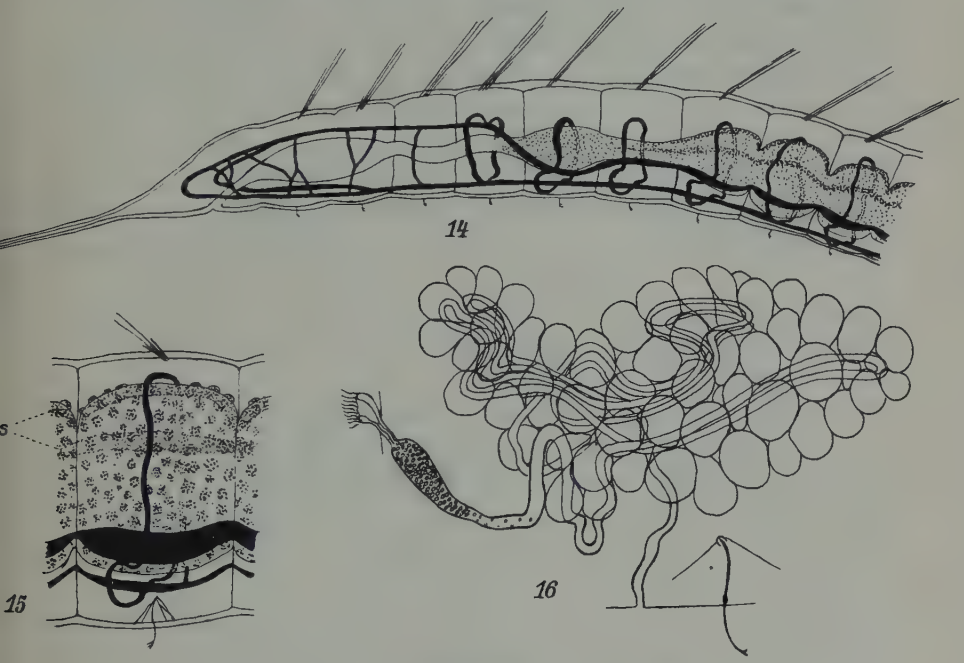


Abb. 14—16.

ein. An der lateralen Seite der Kiemenbasis bilden diese Gefäße Erweiterungen (Abb. 8), die in Gefäße übergehen, welche sich bis an die Spitze der Kiemen erstrecken, an der Innenseite der Kiemen zurückkehren, sich vereinigen und in das ventrale Blutgefäß münden.

Bei der Teilung entstehen die paarigen Kiemen noch vor der Abtrennung des hinteren Zooiden als zwei kleine, laterale, zugespitzte Auswüchse mit weitem Hohlraum, der mit der Leibeshöhle in Verbindung steht. Zwischen ihnen, auf einer kleinen Erhöhung — dem zukünftigen Prostomium des hinteren Zooiden —

entwickelt sich ein kleines, nach hinten gerichtetes Rüsselchen (Abb. 9). Der mittlere unpaarige Auswuchs entwickelt sich erst nach der Ablösung des hinteren Zooiden, worauf wahrscheinlich auch die Schwankungen seiner Länge bei verschiedenen Exemplaren zurückzuführen sind. Bei der Teilung besteht die Kopfzone des hinteren Zooiden aus fünf Segmenten — einem Mundsegment und vier borstentragenden Segmenten.

Die ventralen und dorsalen Borstenbündel beginnen am 2. Segment. Die dorsalen Bündel bestehen aus zwei bis drei haarförmigen Borsten; ihre Länge beträgt am 2. Segment ca. 150 bis 160 μ, sie wird nach der Mitte des Körpers größer und erreicht daselbst ihr Maximum von 560—640 μ. Die Haarborsten sind an einer Längsseite dicht mit feinen, in sehr spitzem Winkel von den Borsten abstehenden Haaren besetzt (Abb. 10), wie es bei einigen *Pristina*-Arten der Fall ist. Außer den Haarborsten enthalten die dorsalen Bündel zwei bis drei kürzere, 90—105 μ lange, glatte und gerade Nadelborsten (Abb. 11). Sie besitzen keinen Nodulus und sind an der Spitze haarförmig verjüngt und leicht gebogen. Diese Borsten sind von Leidy und Michaelsen nicht beobachtet worden; nach ihren Angaben bestehen die dorsalen Bündel nur aus Haarborsten.

Die ventralen Bündel bestehen aus drei bis fünf Gabelborsten mit einem dünneren und längeren oberen Zahn. Der untere Zahn der Borsten der vorderen Segmente (Abb. 12) ist etwas dünner und stärker gebogen als bei denen vom mittleren und hinteren Körperabschnitt (Abb. 13). Die Borsten der ersten fünf Kopfsegmente unterscheiden sich von den übrigen durch die Lage des Nodulus und durch die Länge. In den ersten vier Bündeln liegt der Nodulus ungefähr in der Mitte, während er bei den übrigen mehr zum oberen Ende hin gelagert ist (3/5). Die Länge der Borsten des 2. Segments beträgt ca. 120 μ und verringert sich auf 104 μ am 3.—5. Segment, worauf sie wieder größer wird und am 6. und den nachfolgenden Segmenten 116—120 μ erreicht. Zum hinteren Körperende hin werden die Borsten noch länger und erreichen 128—130 μ.

Ähnlich den Naidaiden vermehrt sich auch diese Art auf ungeschlechtlichem Wege. Im Laufe der zweiten Hälfte des Jahres 1931 und des ganzen Jahres 1932 habe ich in Arroyo Pastora bei Loreto eine sehr große Anzahl von Exemplaren dieser Art untersucht, und am 14. Februar 1932 habe ich nur zwei schwach geschlechtsreife und ein vollkommen geschlechtsreifes Exemplar ge-

funden. Eine Teilungszone fehlte diesen Exemplaren, und der Körper bestand aus etwa 100 Segmenten mit einem nichtsegmentiertem hinteren Abschnitt.

Das Clitellum ist an lebenden Tieren milchig-weiß, undurchsichtig, die inneren Organe sind durch das Clitellum nicht unterscheidbar. Das Clitellum erstreckt sich von den Borsten des 21. bis zum Ende des 23. Segments (Abb. 17); sein vorderer Abschnitt ist sattelförmig, nur am 23. Segment ist er ringförmig. Die Lage der Gonaden ist bei dieser Art vollkommen abweichend von allen übrigen Oligochäten. Ein Paar Hoden liegt am vorderen Dissepiment des 21. Segments und ein Paar Eierstöcke im 22. Segment. Die männlichen Geschlechtsprodukte nehmen einen beträchtlichen

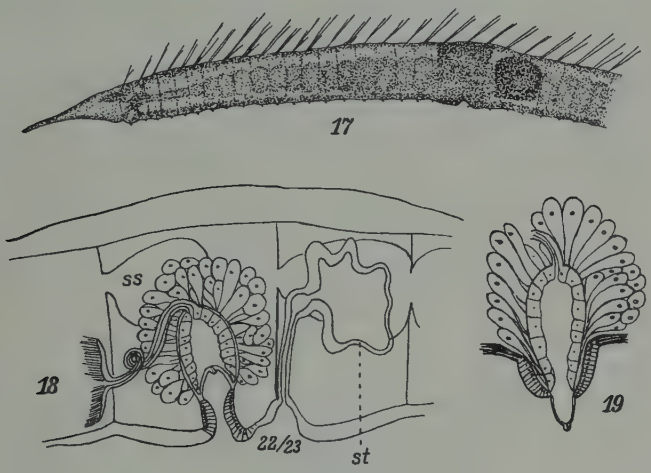


Abb. 17—19.

Teil der Leibeshöhle des 21. Segments ein, sie befinden sich gleichfalls in den kurzen paarigen (?) Samensäcken, die vom 21./22. Dissepiment gebildet werden und die nur bis zur Mitte des 22. Segments reichen (Abb. 18, *ss*). Die Eiersäcke werden vom 22./23. Dissepiment gebildet und erstrecken sich bis zum Ende des 26. Segments. Die Eier sind groß und dotterreich, sie entwickeln sich aus Eipaketen, ähnlich wie bei Naiadiden, einigen Tubificiden und den Phreodriliden. Ein Paar großer Samentrichter befindet sich im unteren Teil des 21. Segments an der Vorderfläche des 21./22. Dissepiments, hinter welchem sie in kurze Samenleiter übergehen, die einen Durchmesser von 20 μ erreichen. Die Samenleiter münden an der Spitze paariger, länglicher Atrien mit abgerundeten oberen Enden (Abb. 18 und 19); die Atrien erreichen

einen Durchmesser von 120 μ. Ihre Wände werden von hohen Drüsenzellen gebildet, das Lumen ist weit; von außen ist das Organ von einer dünnen Muskelschicht bedeckt. Die Atrien sind von zahlreichen, länglich-birnförmigen Prostatazellen, die einen großen Teil des Coeloms des 22. Segments ausfüllen, bedeckt. Sie erreichen eine Länge von 100—120 μ und enthalten ein körniges Sekret. Der untere Teil der Atrien geht in einen scharf abgesetzten, dickwandigen, kurzen Teil über. Diese Teile berühren sich mit ihren Medialflächen, da die männlichen Geschlechtsöffnungen einander sehr genähert sind. Ihre Wände erreichen eine Dicke von 50 μ und werden von hohen Zellen mit schwach färbbarem Plasma gebildet. Von den Grenzen beider Atriumteile ragen in die Atrien die ovalen dünnwandigen Penisse, die durch nach außen gerichtete kleine Verdickungen enden und von einer starken Kutikula umgeben sind. Diesen eigenartigen Penialapparat habe ich nur an Längsschnitten studieren können. Im ausgestülpten Zustand muß der untere dickwandige Teil der Atrien und der hinter ihm liegende dünnwandige aus dem Körper hervorragen und die Rolle des Penis übernehmen, während die Verdickung an der äußeren Seite der letzteren die Penisspitze bildet (Abb. 19). An ihrer Spitze befindet sich wahrscheinlich die Penialöffnung, die ich jedoch an den Schnitten nicht finden konnte.

Die Samentaschen (Abb. 18, *st*) münden unmittelbar hinter den Atrien am Grund einer großen Vertiefung, lateral von der Linie der Ventralborsten in der 22./23. Intersegmentalfurche (Abb. 17 und 18). Der Ausführungskanal der Samentaschen ist dünn, nur ca. 25 μ im Durchmesser und schwach gewunden; er bildet an seinem Ende eine geringe runde Erweiterung, die unmittelbar in eine große, unregelmäßig geformte, sackförmige Ampulle übergeht. Die Ampullen liegen im 23. Segment, ohne auf die benachbarten Segmente überzugehen, und enthielten bei dem untersuchten Exemplar keine Samenfäden.

Aus der soeben gebrachten Beschreibung geht eindeutig hervor, daß die in Frage stehende Art weder der Gattung *Pristina*, noch einer anderen Gattung der Familie der Naiadiden zugezählt werden kann. Durch die Lage der Samentaschen hinter den Atrien erinnert sie sehr an die Vertreter der Familie der Phreodriliden, durch andere Merkmale unterscheidet sie sich jedoch sehr wesentlich von allen bis jetzt bekannten Gattungen dieser Familie. Daher muß für die genannte Art, die bis jetzt unter der Bezeichnung *Pristina flagellum* beschrieben wurde, eine neue Gattung auf-

gestellt werden, deren Diagnose ich weiter unten bringe und der ich die Benennung *Opistocysta* gebe.

Opistocysta nov. gen.

Borsten zu mehreren in vier Bündeln an einem Segment; ventrale Bündel mit gabelspitzigen Hakenborsten; dorsale Bündel am 2. Segment beginnend, mit Haarborsten und scharfspitzigen, kurzen Nadelborsten. Dissepimente gut entwickelt. Gehirn, Schlundkommissuren und Bauchmark gut entwickelt und von der Hypodermis vollkommen gesondert. Ösophagus ohne Muskelmagen und Anhangsorgane. Meganephridien. Ein Paar Transversalgefäße verbinden Rücken- und Bauchgefäß in jedem Segment. Hinterende mit Kiemenanhängen. Hoden im 21. Segment, Ovarien im 22. Segment. Samen- und Eisäcke vorhanden. Eipakete vorhanden. Ein Paar Samentrichter am 21./22. Dissepiment. Atrien stark entwickelt, oval, mit diffusen Prostaten, Penis stark entwickelt, ausstülpbar. Samentaschen hinter den Atrien, ventral in die 22./23. Intersegmentalfurche ausmündend. Ungeschlechtliche Vermehrung vorherrschend. Fünf Kopfsegmente.

Typus: *Pristina flagellum* Leidy 1880.

Im Süßwasser. Nordamerika (Pennsylvania, New Jersey); Südamerika (Paraguay; Nordargentinien, Misiones).

Viele der genannten Merkmale sprechen für nahe verwandtschaftliche Beziehungen der in Frage stehenden Art zu den Naiadiden; wegen der Lage der Samentaschen hinter den männlichen Geschlechtsöffnungen und dem Vorhandensein eines stark entwickelten Penis kann er dieser Familie nicht zugezählt werden. Diese beiden Merkmale nähern die Gattung *Opistocysta* den Phreodriliden, besonders der Gattung *Hesperodrilus*, von der er sich jedoch durch eine diffuse Prostata (während für die Phreodiliden eine röhrenförmige Prostata charakteristisch ist) unterscheidet, durch die starke Entwicklung der Atrien, die bei den Phreodriliden nicht entwickelt sind, durch die ungeschlechtliche Vermehrung, den Bau des Blutgefäßsystems und der Borsten. Die Beziehungen der neuen Gattung zu der Familie der Naiadiden und der Gattung *Hesperodrilus* können durch die Tabelle I veranschaulicht werden.

Man könnte noch auf den Umstand hinweisen, daß bei vielen, wenn nicht bei allen Phreodriliden das Supraintestinalgefäß entwickelt ist, das dem *O. flagellum* und den Naiadiden fehlt.

Wir sehen also, daß die Gattung *Opistocysta* sowohl Merkmale der Naiadiden, als auch der Phreodriliden in sich vereinigt und nach Belieben zu den einen oder den anderen gestellt werden kann, je nachdem, welchen Merkmalen wir die größere Bedeutung beimessen. Nach der Lage der Gonaden nimmt jedoch *Opistocysta* eine ganz alleinige Sonderstellung unter den Oligochaeten ein, und es scheint mir zur Zeit am richtigsten, sie auf Grund der oben gegebenen Diagnose in eine besondere Familie der Opistocystiden

auszuscheiden, obgleich ich durchaus die Möglichkeit nicht ausschließe, daß sie nach einer eingehenden Revision der Naiadiden und der Phreodriliden der einen oder der anderen wird angeschlossen werden können.

Tabelle I.

Hesperodrilus	*Opistocysta*	Naiadidae
Nur geschlechtliche Vermehrung	Ungeschlechtliche Vermehrung	
Prostaten röhrenförmig	Prostaten diffus	
Eigentliche Atrien fehlen	Atrien stark entwickelt	
Ventrale Bündel bestehen aus 2 Borsten verschiedener Form	Ventralborsten zu mehreren in Bündeln, gleicher Form	
Samentaschen hinter den Atrien		Samentaschen vor den Atrien
Penis stark entwickelt, ausstülpbar		Penis fehlt
Seitengefäße nur im vorderen Abschnitt des Körpers	Seitengefäße in allen Körpersegmenten	Seitengefäße nur im vorderen Körperabschnitt (ausgenommen *Naidium palmeni* Mujst. ?)
Gonaden im 11. und 12. Segment	Gonaden im 21. und 22. Segment	Gonaden im 4.—5. oder im 5.—6. oder im 7. bis 8. Segment

Literatur.

Beddard, E., Proc. zool. Soc. London **1889**, 441.
Leidy, Amer. Natural. **1880**, 14.
Michaelsen, W., Mitt. Nathist. Mus. Hamburg **19** (1903) 169.
— Zoologica **1905**. H. 44.
Vaillant, L., Hist. nat. Annel. **3** (1890).

Ein neuer Cyclopide (Crustacea Copepoda) aus dem Grundwasser der Oberrheinischen Tiefebene.

Von Friedrich Kiefer, Karlsruhe (Baden).

(Aus den Landessammlungen für Naturkunde in Karlsruhe.)

(Mit 8 Abbildungen.)

Eingeg. 29. Oktober 1935.

Nachdem ich erst kürzlich eine Mitteilung über zwei für Deutschland neue Cyclopiden aus dem Grundwasser der Oberrheinebene gemacht habe[1], kann ich heute aus dem gleichen Biotop einen weiteren sehr interessanten Fund melden. Mein Freund Prof. R. Lais, der zur Zeit die Untersuchung der Brunnenfauna im südlichen, badischen Teil der Oberrheinischen Tiefebene auf breiter Grundlage und planmäßig durchführt, schickte mir kürzlich wieder eine Anzahl von Proben mit Ruderfußkrebsen. In einem dieser Gläser fand sich ein einziges Cyclopiden-Weibchen, das mit keiner der bis jetzt bekannt gewordenen Arten identifiziert werden kann und darum im folgenden als neu beschrieben werden soll.

[1] Fr. Kiefer: Zwei seltene Ruderfußkrebse aus dem Grundwasser der Oberrheinischen Tiefebene. Verh. Naturwiss. Ver. Karlsruhe **31** (1935).

Diacyclops Laisi nov. spec.

Das Tierchen war ganz vorzüglich erhalten. Ohne seine furkalen Endborsten hat es eine Länge von 0.5 mm. Das letzte Thoraxsegment ist jederseits in eine kleine Ecke ausgezogen (Abb. 8). Das Genitalsegment ist im vorderen Abschnitt etwas aufgetrieben, unterhalb der Ausführungsöffnungen der Ovidukte ist es stärker eingeengt und von da nach hinten nur noch wenig verschmälert; es ist ungefähr so lang wie breit (Abb. 1, 2). Die drei folgenden Abdominalringe sind unter sich ungefähr längengleich. An ihren Hinterrändern konnten keinerlei Auszackungen wahrgenommen werden. Nur über der Basis der Furkaläste erkennt man am Hinterrand des Analsegmentes ventral je eine Reihe feiner Dörnchen (Abb. 1). Das Analoperculum ist gut entwickelt, es ist halbkreisförmig und hat einen glatten freien Rand (Abb. 3). Die Furkaläste werden parallel gehalten; sie sind ungefähr zweieinhalbmal so lang wie breit [(27+17) : 17 μ = 2.59 : 1, wobei das Zeichen + die Stellung der Seitenrandborste von der Furkalbasis her gemessen anzeigt]. Innen- und Außenrand sind unbehaart; die innerste Endborste ist doppelt so lang wie die äußerste und auch länger als die dorsale. Genaue Maße der Endborsten von innen nach außen: 48, 260, 120, 23 μ.

Die Vorderantennen sind kurz, an den Körper angelegt erreichen sie nur etwa $^2/_3$ der Länge des Cephalothorax; sie bestehen aus zwölf Gliedern (Abb. 4).

An den Schwimmbeinen sind die beiden Äste des 1. und der Innenast des 2. Paares zwei-, die übrigen Äste dreigliedrig, also nach der Formel 2.2/3.2/3.3/3.3 gegliedert. Die Dornformel der Außenastendglieder lautet infolge der Zweigliedrigkeit des 1. Fußpaares 3 . 3 . 3 . 3 Ein Fuß des 1. Paares ist mit seiner Verbindungsplatte in Abb. 5 dargestellt. Die Außenborste des 2. Basalgliedes ist außerordentlich lang; der proximale der drei Außenranddornen des Endgliedes vom Außenast besitzt beiderseits eine sehr lang und fein fadenförmig ausgezogene Spitze. Verbindungsplatte und Äste des 4. Fußpaares sind in Abb. 6 gezeichnet; das 1. Glied des Außenastes besitzt keine Innenrandborste; das Mittelglied des Innenastes weist nur eine Innenrandborste auf (Abb. 6). Das Endglied des Innenastes ist wenig länger als breit, sein innerer Enddorn um etwa ein Drittel länger als der äußere und ungefähr ebenso lang wie das Glied (Abb. 7). Genaue Maße sind:

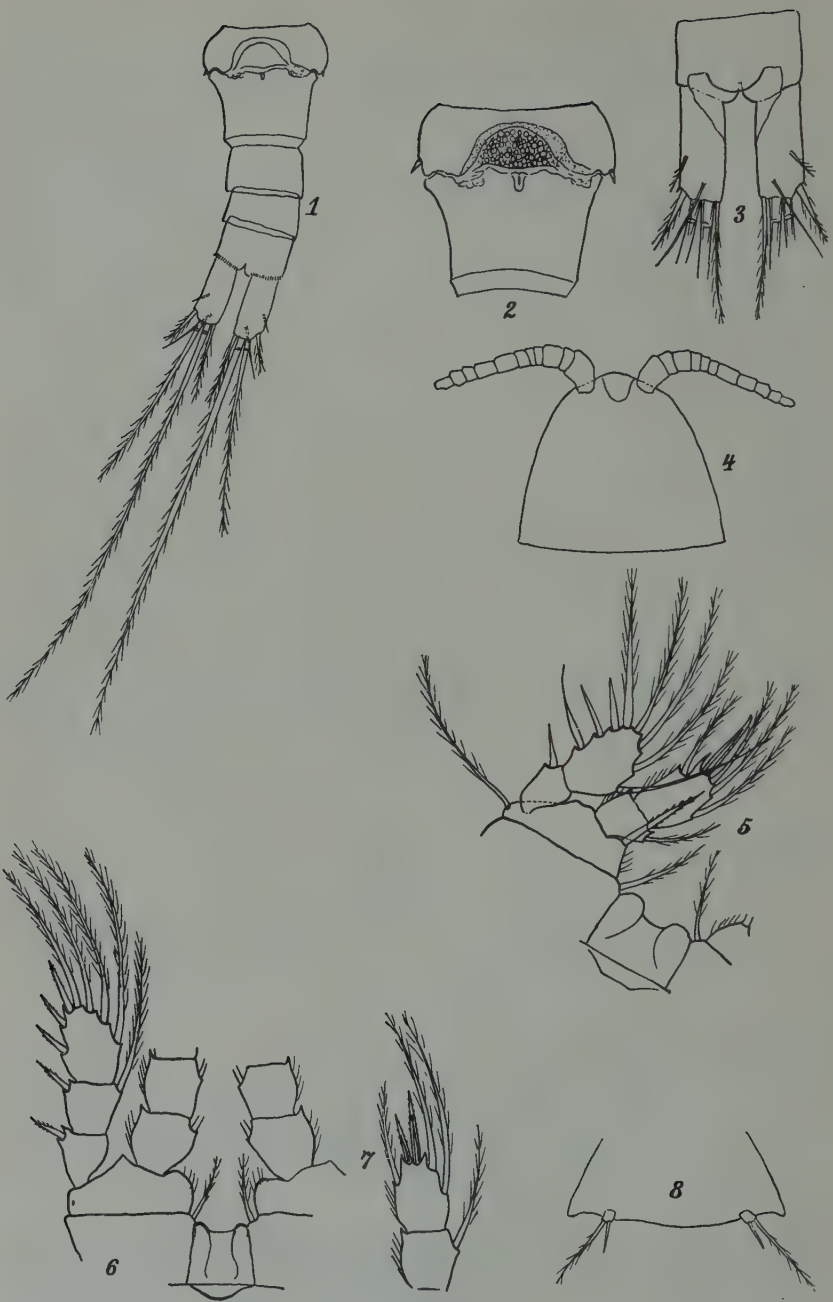


Abb. 1—8. *Diacyclops Laisi* nov. spec. ♀. 1. Abdomen, vom Bauch; 2. Genitalsegment mit Receptaculum seminis; 3. Analsegment und Furka, vom Rücken; 4. Cephalothorax mit Vorderantennen; 5. P_1; 6. P_4; 7. die beiden distalen Glieder des Innenastes vom vierten Fußpaar; 8. letztes Thoraxsegment mit rudimentärem Füßchen, vom Bauch.

Glied: $27 : 21\,\mu = 1.28 : 1$; Enddornen: $28 : 21\,\mu = 1.33 : 1$.

Das rudimentäre Füßchen ist ganz besonders bemerkenswert. Es besteht nur noch aus einem einzigen Gliede, das jedoch trotz seiner Kleinheit noch recht gut entwickelt erscheint; apikal entspringen an ihm zwei Anhänge, ein innerer, der stachelförmig genannt werden muß, und eine äußere, ungefähr doppelt so lange Fiederborste (Abb. 8). Vom ehemaligen Grundglied dieses Füßchens fehlt jede Spur! Es ist also keine »Thoraxborste« oder dergleichen mehr vorhanden.

Das Receptaculum seminis war noch auffallend gut erhalten. Seine Form wird von der Abb. 2 besser geschildert, als es durch Worte geschehen könnte.

Das Männchen ist noch nicht gefunden.

Fundort: Brunnen in der Gemeinde Gündlingen bei Breisach.

Systematische Stellung: Durch die Art der Bewehrung des rudimentären Füßchens wird das eben beschriebene Tierchen in die Gattung *Diacyclops* verwiesen. Von der überwiegend großen Mehrzahl der Arten dieses Genus unterscheidet sich unser Tierchen aber doch dadurch, daß bei ihm vom ehemaligen Grundglied des P_5 nicht einmal mehr eine Borste erhalten geblieben ist. Ein derartiges 5. Fußpaar kenne ich bis jetzt erst von einer einzigen weiteren Art, nämlich von *Diacyclops unisetiger*. Daß der seinem Sammler zu Ehren benannte *Diacyclops Laisi* aber nicht nur wegen seines rudimentären Füßchens mit *unisetiger* zusammengebracht werden kann, das lehrt ein Vergleich der Receptacula der beiden Arten: Es zeigt sich meines Erachtens eine auffallende Ähnlichkeit im Grundplan dieses Organs bei beiden. Trotz mancherlei größer erscheinender Differenzen darf also *D. Laisi* als eine mit *unisetiger* in die gleiche Verwandtschaftsgruppe gehörende Form betrachtet werden, zu der noch folgende Arten zählen: *Racovitzai* Chappuis, *troglodytes* Chappuis, *infernus* Kiefer, *cerberus* Chappuis und *colchidanus* Borutzky — lauter Arten also, welche alle zu den echten Troglobien zu stellen sind.

Lamprodrilus isoporus Mich. (Lumbriculidae) aus dem Ladoga- und dem Onegasee.

Von P. Svetlov, Kasan (UdSSR.).

(Mit 2 Abbildungen.)

Eingeg. 29. Oktober 1935.

Das Oligochäten-Material, das im Ladoga- und im Onegasee gesammelt und mir von Prof. Dr. J. Sokolov und Dr. B. Alexandrov zur Bearbeitung freundlichst übergeben wurde, enthielt zahlreiche Proben mit Lumbriculiden, die meistenteils geschlechtlich unreif waren. Sobald ich einige geschlechtsreife Exemplare

getroffen hatte, konnte ich feststellen, daß sie in die Gattung *Lamprodrilus* gehören. Die Untersuchung der Schnittserien zeigte, daß diese Würmer keine wesentlichen Unterschiede von *Lamprodrilus isoporus* MICHAELSEN, welcher bis zur Zeit nur als endemische Art aus dem Baikalsee bekannt war, aufzuweisen. Dieser Fund war für mich ganz unerwartet, da ich, allen Voraussetzungen gemäß, kaum etwas anderes außer dem für europäische Seen gewöhnlichen Artenkomplex in diesen Gewässern zu finden hoffen konnte.

Lamprodrilus isoporus kommt in diesen Seen als eine der gewöhnlichsten Formen vor. Fast in jedem Bodengreiferfang kommen viele Exemplare dieser Art vor. Es läßt sich schließen, daß der ganze Seeboden dieser beiden größeren europäischen Seen mit *L. isoporus* ziemlich dicht besiedelt ist. Von den anderen Oligochäten, die am häufigsten diese Art begleiten, sind *Peloscolex ferox* und *Stylodrilus heringianus* zu nennen.

In den letzten Jahren sind bereits 3 Arten der Gattung *Lamprodrilus* außerhalb des Baikalsees gefunden worden (S. HRABĚ 1928, 1929, 1931). Außer den 2 neuen Arten (*L. michaelseni* HRABĚ aus Mazedonien und *L. mrázeki* HRABĚ aus Böhmen) hat derselbe Verfasser eine der baikalischen Arten, *L. pygmaeus* MICH., in dem Ochridasee (Mazedonien) (in Form von neuen Varietäten *f. ochridiana* HRABĚ und *f. intermedia* HRABĚ) angetroffen. Es läßt sich also der Tatbestand hinsichtlich der Gattung *Lamprodrilus* folgenderweise zusammenfassen: Es sind im ganzen 16 Arten beschrieben, von denen 11 bis jetzt nur aus dem Baikalsee bekannt sind, 1 Art wurde in Nordsibirien und auf den Neusibirischen Inseln (*L. tolli* MICH.), 2 Arten nur in Europa (*L. michaelseni* HRABĚ und *L. mrazeki* HRABĚ) getroffen, und 2 Arten sind außer im Baikalsee auch in anderen Gewässern entdeckt worden (*L. pygmaeus* MICH. im Ochridasee und *L. isoporus* im Ladoga- und im Onegasee). Auf Grund dieser Angaben ist es schwer zu entscheiden, ob die Vertreter der Gattung *Lamprodrilus* nur seltene Formen darstellen, oder ob wir hier einen Fall einer unterbrochenen geographischen Verbreitung vor uns haben. Dazu sind unsere Kenntnisse der Oligochätenfauna Eurasiens zu lükkenhaft. Doch kann man mit Sicherheit behaupten, daß Lamprodrili nur als seltene Ausnahme in europäischen Gewässern vorkommen. Sie fehlen unter anderem in den von mir bearbeiteten Sammlungen aus anderen Gewässern Kareliens und der Kolahalbinsel vollständig.

Es tritt also einerseits ein gewisser Zusammenhang der Gattung *Lamprodrilus* mit den ältesten Binnengewässern Eurasiens (Baikal- und Ochridasee) zutage; wenn man andererseits überhaupt von einem Reliktencharakter der Lamprodrilen-Verbreitung sprechen kann, so ist es nach dem Fund des *L. isoporus* im Ladoga- und Onegasee möglich, diese Würmer nur als Eiszeitrelikte zu betrachten: Die Lumbriculiden als typische Süßwasser-

bewohner konnten nur nach der völligen Entsalzung der Littorinasee in diese Gewässer einwandern.

In Anbetracht der Bedeutung, die die Gattung *Lamprodrilus* für die Morphologie und Geographie der Oligochäten sowie für das Baikalproblem hat, führe ich hier die Beschreibung des *Lamprodrilus isoporus* aus dem Ladoga- und Onegasee an. Trotz der kurzen und mangelhaften Beschreibung der typischen Form dieser Art halte ich es, da gewisse von der originellen Diagnose abweichende Merkmale vorliegen, für vorläufig möglich, meine Exemplare in eine neue Form abzusondern.

Lamprodrilus isoporus Michaelsen f. *variabilis* n.

Diagnose: Körperlänge 11—20 mm, maximale Dicke 0.8 bis 1.2 mm. Segmentzahl 44—49. Die Zahl der Samentaschen ist inkonstant, 1 oder $1^1/_2$ Paare mit Ausmündungsöffnungen am 13. oder 13. und 14. Segment. Die Samenleiter treten durch die Dissepimente 10/11 und 11/12, resp. in den nachfolgenden Segmenten hinaus. Man bekommt das Geschlechtssystem ziemlich selten zu sehen.

Fundort: Ladogasee, Onegasee; massenhaft in Sand, Lehm und Gyttia in verschiedenen Tiefenzonen.

Äußeres. Die Körperlänge der geschlechtsreifen Würmer ist sehr verschieden (11—20 mm). Die Färbung der konservierten Exemplare ist weißlich. Das Pigment fehlt vollständig. Das Vorderende ist dick und stumpf. Der Kopflappen ist konisch, vorn abgerundet, zuweilen aufgeblasen. Die Körperoberfläche irisiert schwach. Die Intersegmentalfurchen sind mäßig scharf ausgebildet; segmentale Vorwölbungen fehlen; die Konturen des Körpers sind geradlinig (Abb. 1). Inmitten jedes Segmentes kann man kaum sichtbare Furchen beobachten, die augenscheinlich keine regelmäßige Ringelung darstellen.

Die Borsten sind schlank, einfachspitzig, im proximalen Teil gebogen; der Nodulus ist nicht besonders scharf ausgeprägt. Die ventralen Borsten sind ebensolang wie die dorsalen; sie sind 0.091—0.146 mm lang und 5—6.5 μ dick. Die Borstendistanz aa < bc (aa : bc schwankt zwischen 1 : 1.62 und 1 : 1.15); dd ca. 0.3 μ, ziemlich konstant.

Die Seitenlinien sind wohlausgebildet. Zwei Paare der männlichen Poren liegen am 10. und 11. Segm. in der Borstenlinie. Sie sind von außen gut bemerkbar, da die Hautoberfläche an

diesen Stellen Tuberkel beträchtlicher Größe bildet. Die weiblichen Poren liegen in der Intersegmentalfurche 12/13. Die Samentaschenporen liegen im hinteren Teil des 13. Segm. in der Borstenlinie; dazu kommt auch zuweilen am 14. Segm., rechts oder links, eine akzessorische Samentaschenpore vor (Abb. 1). Der Gürtel befindet sich am Segm. 10 oder $9^3/_4$—13.

Anatomie: Das Hautepithel ist in dem 22.—30. Segm. 5.2—5.8 μ dick. Die Ringmuskelschicht ist sehr dünn (ca. 1 μ dick). Die Dicke der Längsmuskulatur variiert etwas und hängt natürlich vom Kontraktionszustand ab. Aber das Dickenverhältnis zwischen dem Epithel und der Längsmuskulatur, wie dies S. Hrabě für viele *Lamprodrilus*-Arten konstatiert hat, ist konstant. Es beträgt im 22.—30. Segm. 1 : 9. Die Septaldrüsen liegen im 2.—7. Segment.

Die Seitengefäße des Blutgefäßsystems sind nur im Vorderkörper in Gestalt »nackter« Gefäße (ohne Chloragogenzellenbesatz)

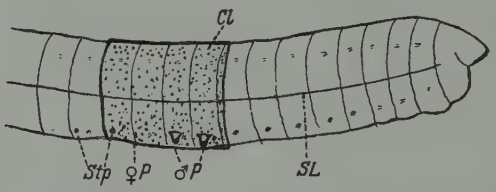


Abb. 1. Vorderende von *Lamprodrilus isoporus* f. *variabilis* n. *Cl* = Gürtel; *SL* = Seitenlinie; ♂ *P* = männliche; ♀ *P* = weibliche Poren; *Stp* = Samentaschenporen.

entwickelt. Vom 22. Segm. ab kommen nur kurze unverästelte Blindsäcke am dorsalen Gefäß vor.

Die Nephridien sind im 8. Segm. (oder 7. und 8.?) und postclitellar in jedem Segment vorhanden.

Der Darm ist vom 7. Segm. ab mit Chloragogenzellen bedeckt. Die Darmwand wird vom 18. Segm. ab beträchtlich dicker, das Darmepithel verändert sich etwas an dieser Stelle.

Die Hoden liegen im 10. und 11. Segm. In denselben Segmenten befinden sich die Samentrichter, die an den Dissepimenten 10/11 und 11/12 an der Mündung der Samensäcke befestigt sind. Die Samenleiter durchziehen die hinteren Dissepimente; sie bilden in den folgenden (11. und resp. 12.) Segmenten kurze Schleifen und kehren in den ventralen Teil des 10. und 11. Segm. zurück, wo sie in die distalen Teile der Atrien, nicht weit von der Körperwand, einmünden. Inmitten der Atrialwand verlaufen sie schräg proximalwärts (Abb. 2, *Sl.*). Die Atrien sind schlauchförmig,

dicht mit großen Drüsenzellen besetzt. Jedes Atrium endet distal mit dem wohlausgebildeten Kopulationsbulbus (Penis), der sich in der Einstülpung der Körperwand (Penisscheide) befindet.

Im weiblichen Geschlechtsapparat sind keine systematisch wichtigen Merkmale erkannt worden.

Die Samentaschen bestehen aus einer Ampulle und einem scharf von ihr abgesetzten muskulösen Ausführungsgang, der sich im hinteren Teil des 13. Segm. mit einer Pore in der Borstenlinie a b öffnet. Die Ampullen gehen nicht über die Grenzen des 14. Segm. hinaus. Außer diesem Samentaschenpaar wurde bei einigen Exemplaren eine unpaarige Samentasche beobachtet, deren Ampulle im 15. Segm. und die Ausmündungsöffnung im 14. Segm. liegt.

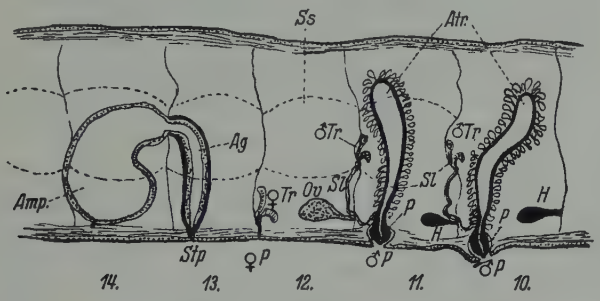


Abb. 2. Längsschnitt durch das 10.—14. Segment von *Lamprodrilus isoporus* f. *variabilis* n., schematisch dargestellt. *Ag* = Ausführungsgang der Samentasche; *Atr* = Atrien; *H* = Hoden; *P* = Penis; ♂ *P* = männliche Poren; ♀ *P* = weibliche Poren; *Sl* = Samenleiter; *Stp* = Samentaschenpore; *Ss* = Samensack; ♂ *Tr* = Samentrichter; ♀ *Tr* = Eitrichter.

Von diesen Merkmalen ist die oben beschriebene Eigentümlichkeit der Samenleiter morphologisch interessant. Kleine Schleifen, die die Samenleiter hinter den Trichterdissepimenten bilden, wurden bis jetzt bei der Gattung *Lamprodrilus* nicht konstatiert.

Weder von W. Michaelsen noch von S. Hrabě wird diese Eigenschaft erwähnt. Hrabě schreibt bei der Beschreibung des *L. michaelseni*: »Die Samenleiter liegen an der vorderen Seite des Dissepimentes X/XI und XI/XII.« W. Michaelsen führt in seinem Schema des Geschlechtsapparates der Gattung *Lamprodrilus* (1901) den gesamten Verlauf der Samenleiter im Bereiche der Trichterdissepimente an. Es ist dennoch kaum möglich zu behaupten, daß die Schleife der Samenleiter in den hinter den Trichtern liegenden Segmenten nur für *L. isoporus* charakteristisch sind. Diese Einzelheit ist möglicherweise bei anderen Arten übersehen worden. Das Erstrecken der Samenleiter auf die nächstfolgenden Segmente ist von Bedeutung, da man sie meines Erachtens als ein Rudiment der sehr langen Schleife der Samenleiter betrachten kann, wie sie z. B. für *Rhynchelmis* charakteristisch sind.

Vermehrung: In einer Probe (vom 24. April) wurden einige Eikokons gefunden, die aller Wahrscheinlichkeit nach zu dieser

Art gehören. Dafür spricht außer ihrer Größe auch die Eigenartigkeit der Embryonen, die ich aus diesen Eikokons herauspräparierte. Die Eikokons des *Lamprodrilus* sind bis jetzt noch nicht beschrieben worden. Sie haben die für Oligochätenkokons gewöhnliche Form eines Ellipsoids und besitzen zwei Röhrchen an ihren Enden. Die Oberfläche der bräunlichen chitinösen Hülle ist glatt. Sie sind ca. 4.9 mm lang und 2.0 mm breit. Die Länge der Röhrchen beträgt ca. 1 mm. In dem Kokon sind in der durchsichtigen Eiweißmasse ca. 40 Embryonen enthalten. Die früheren Stadien zeigen, daß die Eier ziemlich dotterreich sind. Der Durchmesser der jungen kugeligen Embryonen beträgt ca. 0.1 mm. Am interessantesten ist ihr Aussehen: unter der ziemlich dicken Dotterhülle befindet sich eine Schicht sehr locker gelagerter (vielleicht vakuolisierter) Zellen, die den kugelförmigen Keim von allen Seiten umranden. Infolge der ungenügenden Konservierung des Materials war ich leider nicht imstande, diese Embryonen eingehender zu studieren. Aber es scheint mir, daß diese Umrandung des Keimes mit großen Zellen den Keimhüllen der Naididenembryonen, die ich früher schon beschrieben habe (Svetlov 1926) sehr ähnlich ist. Wird diese Beobachtung bestätigt werden, so wird es für die Auffassung der Fam. Lumbriculidae von Bedeutung sein. Wenn die Vertreter der Gattung *Lamprodrilus* einen aberranten, demjenigen der Naididen nahestehenden Entwicklungstypus haben, so wird das der Anerkennung der Meinung W. Michaelsens über den tiefen Primitivismus dieser Gattung einige Hindernisse entgegenstellen.

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß *L. isoporus* f. *variabilis* auch ungeschlechtliche Vermehrung besitzt, wie es unter Lumbriculiden außer für *Lumbriculus variegatus* Müll. auch für *Lamprodrilus mrázeki* Hrabě bekannt ist. Dafür spricht außer der Seltenheit geschlechtlicher Individuen, die über das gewöhnliche Verhältnis weit hinausreicht, auch das Vorkommen zahlreicher Regenerate. Ich habe an 100 Würmern, die verschiedenen Proben entnommen waren, die Zahl der Regenerate bestimmt; sie betrug 2 Kopf- und 7 Schwanzregenerate. Der Fund von Schwanzregeneraten in der Natur stellt eine für alle Oligochäten gewöhnliche Erscheinung dar. Aber Kopfregenerate beobachtet man als Naturfund außer bei ungeschlechtlicher Vermehrung sehr selten. Dies läßt sich leicht verstehen, da der gewöhnlich tief in den Grund eingesteckte Kopf vor zufälligen Schädigungen wohlgeschützt ist.

Literatur.

1. Hrabě, S., Lamprodrilus michaelseni, eine neue Lumbriculidenart aus Mazedonien. Arch. f. Hydrobiol. **20** (1929).
2. — Lamprodrilus mrázeki, eine neue Lumbriculidenart (Oligochaeta) aus Böhmen. Zool. Jb. Syst. **57** (1929).
3. — Die Oligochaeten aus den Seen Ochrida und Prespa. Zool. Jb. Syst. **61** (1931).
4. Michaelsen, W., Oligochaeten der Zoologischen Museen zu St. Petersburg und Kiew. Bull. Acad. Imp. St. Petersburg 1909.
5. — Die Oligochaetenfauna des Baikalsees. (Russisch.) Festschrift 1901.
6. — Die Oligochaeten des Baikalsees. Kiew und Berlin 1905.
7. Svetlov, P., Über die Embryonalentwicklung der Naididen (russisch mit deutscher Zusammenfassung). Bull. Inst. biol. Perm. **4** (1926).

Die äußere Nase bei Igel und Maulwurf.

Von Erna Mohr, Hamburg.

(Aus dem Zoologischen Museum Hamburg.)

(Mit 4 Abbildungen.)

Eingeg. 29. Nov. 1935.

Bei den im Zoologischen Museum Hamburg lebend gehaltenen Igeln ist die Ausbildung der Schnauze in einer Weise verschieden voneinander, daß sie Veranlassung wurde, auch das gesamte

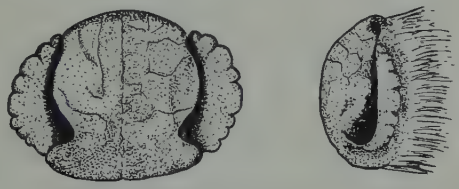


Abb. 1. Nasenfeld von *Erinaceus europaeus*, frontal und lateral.

Abb. 2. Nasenfeld von *Erinaceus algirus*, frontal und lateral.

konservierte Igelmaterial daraufhin näher anzusehen. Bei *Erinaceus europaeus* und *roumanicus* ist das Bild fast gleich: Das nackte Feld zwischen den Nasenlöchern ist wenig gefeldert und ist nur durch vertiefte Linien unregelmäßig untergeteilt. Die obere Begrenzungslinie ist bei erwachsenen Tieren schärfer als bei jugendlichen. In mehreren Serien Nestjunger mit noch geschlos-

senen Augen und Ohren ist ein so allmählicher Übergang vom nackten Rhinarium in die kurzbehaarte Schnauze, daß man von einer Grenzlinie schlechterdings nicht reden kann. Schärfer begrenzt, auch schon bei den Jungen, ist der Unterrand des nackten Nasenfeldes, von dem aus sich — schon schmal beginnend — ein schmales Philtrum durch die ganze Oberlippe zieht. Besondere Struktur zeigt der freistehende Rand des Rhinariums, der die Außenseiten der Nasenlöcher flankiert und als Anfang einer Rüsselscheibe zu werten ist, wie sie bei *Talpa* und *Condylura* mit allseitig freiem Rand ausgebildet ist. Der freie Randteil der Igelschnauze ist achtfach untergeteilt. Beim erwachsenen *europaeus* und *roumanicus* sind die einzelnen Loben rundrandig, die Kerben wenig tief, und die Umrißzeichnung ist sehr ähnlich der eines Veilchenblattes. Bei nestjungen Igeln ist im Rand noch keine eigentliche Kerbung, wohl aber sieht man die Unterteilung auf der Fläche bereits angelegt.

Ein wesentlich anderes Bild bietet die Schnauze der weißen spanischen und afrikanischen Igel, von denen *E. algirus* und *albiventer* zur Verfügung stehen. Die achtfache Unterteilung jeder Rüsselseite ist hier wesentlich tiefer, besonders bei den fünf oberen Lappen, während die drei unteren zwar auch viel spitzer als bei unseren braunen Igeln, jedoch nur wenig tiefer gespalten sind. Die Schnauzenbildung der weißen Igel drängt den Vergleich mit der bei *Condylura cristata* auf.

Unsere gewöhnliche *Talpa europaea* hat eine freistehende Rüsselscheibe, die der des Schweines recht ähnlich ist; die von *Talpa caeca* ist fast gleich gebaut. Bei Maulwurfembryonen ist die Rüsselscheibe noch nicht freirandig und noch ungekerbt, aber schon bei eben geborenen nur ein verkleinertes Abbild der des erwachsenen Tieres. Die Seitenteile des *Talpa*-Rüssels sind nur einmal gekerbt, so daß für den ganzen Scheibenumfang nur sechs Loben herauskommen: je zwei schmale zu beiden Seiten und je ein sehr breiter oben und unten.

Eine seltsame Weiterbildung des Insektivoren-Rhinariums hat man bei der Schnauze von *Condylura cristata*. Hier tritt das Mittelfeld mit den darin liegenden Nasenlöchern stark zurück gegenüber den Seitenteilen, ist nach oben in zwei längere, nach unten in vier kürzere Zipfel ausgezogen. Jede der beiden Scheibenrandseiten läuft in acht fingerförmige Fortsätze aus, die frei in die Luft ragen. So ist der Gesamtumriß einer *Condylura*-Schnauze einem *Solaster* nicht unähnlich. Wie schon beim Igel und beim Maulwurf die

Rüssel der Neugeborenen weniger gegliedert sind, trifft das in noch höherem Maße für die Jungen des Sternmulls zu. Dieser sieht rein äußerlich einer *Talpa* ähnlicher als einer erwachsenen *Condylura*, denn es fehlen noch die fingerförmigen Fortsätze. Ein Querschnitt durch den vorderen Teil der Schnauze zeigt aber unter der Haut verborgen bereits die Anlage der zwei oberen und der zweimal acht seitlichen Fortsätze, doch sind diese noch

3.

4.

Abb. 3. Nasenfeld von *Talpa europaea*, frontal.
Abb. 4. Links: Nasenfeld bei *Condylura cristata*, frontal; rechts: Nase eines neugeborenen Sternmulls mit noch unter der Haut verborgenen Fortsätzen (beide nach Ayers[1]).

nicht frei und nur eben durch die Haut als 3 mm lange Furchenanlagen zu erkennen. Die Furchen vertiefen sich während des Wachstums, und gleichzeitig nähert sich das hintere Ende jeder Furche den beiden benachbarten, bis sie sich vereinigen und auf diese Weise der Hinterrand sich frei abhebt, womit die fingerförmigen Fortsätze die Möglichkeit bekommen, sich frei zu entfalten und zu strecken.

Ich finde diese besonderen Verhältnisse am Igelrüssel nur bei Dobson[2] kurz erwähnt, und auf seiner Tafel 1 angedeutet; er gibt Ähnliches für *Gymnura* an, von der wir leider nicht über Alkoholmaterial verfügen.

[1] Biol. Zbl. **4** (1885).
[2] Monogr. Insectiv. **1** (1882).

Mitteilungen aus Museen usw.

Deutsche Zoologische Gesellschaft E. V.

Protokoll über die Wahl des Vorstandes
der Deutschen Zoologischen Gesellschaft für 1936.

Zahl der abgegebenen Stimmen: 176
Davon ungültig 9
Also gültig 167

Es erhielten als Vorsitzender: E. Matthes 143, A. Hase 7, A. Kühn 5, W. J. Schmidt 5, B. Klatt 4 Stimmen; L. Cohn (+), H. von Lengerken und M. Rauther je 1 Stimme.

Es erhielten als stellvertretende Vorsitzende: W. J. Schmidt 125, A. Hase 124, A. Kühn 108, M. Rauther 72, B. Klatt 32, U. Gerhardt 15, J. W. Harms 8, H. Spemann 7, E. Matthes 3, H. von Lengerken 2 Stimmen, R. Goldschmidt, O. Hecht, A. Japha, P. Krüger und G. von Studnitz je 1 Stimme.

Es erhielten als Schriftführer: C. Apstein 161 Stimmen; B. Klatt und A. Nachtsheim je 1 Stimme; 4 Namen fehlen.

Demnach sind in den Vorstand für 1936/37 gewählt:

Vorsitzender: Prof. Dr. E. Matthes, Greifswald.
1. stellvertretender Vorsitzender: Prof. Dr. W. J. Schmidt, Gießen.
2. stellvertretender Vorsitzender: Prof. Dr. A. Hase, Berlin-Dahlem.
3. stellvertretender Vorsitzender: Prof. Dr. A. Kühn, Göttingen.
Schriftführer: Prof. Dr. C. Apstein, Berlin.

Greifswald, den 2. Januar 1936.

E. Matthes, R. Seifert.

Berlin, den 5. Januar 1936.

Der Schriftführer: Prof. C. Apstein.

Personal-Nachrichten.

Adressenänderung.

Prof. Dr. v. **Ubisch**, bisher Münster i. W., jetzt Bergen (Norwegen), Geophysisches Institut.

An die Herren Mitarbeiter!

Die Herren Verfasser werden im Interesse der von ihnen selbst gewünschten raschen Veröffentlichung ihrer Aufsätze gebeten, deren ***Korrekturen so bald als irgend möglich zu erledigen*** und (an den Herausgeber) zurückzuschicken, sowie aus demselben Grunde von der Zusendung eines Revisionsabzugs der Korrektur nach Möglichkeit abzusehen.

Herausgeber und Verleger
des Zoologischen Anzeigers.

Zoologischer Anzeiger

113. Band | 1. Februar 1936 | Nr. 5/6

Beiträge zur Kenntnis der Schildkrötenfauna von Mexiko.

Von Lorenz Müller.

(Aus der Herpetologischen Abteilung der Zool. Staatssammlung zu München.)

(Mit 4 Abbildungen.)

Eingeg. 13. November 1935.

In den letzten fünf Jahren konnte ich eine große Zahl mexikanischer Schildkröten untersuchen, die meist aus der Umgebung von Tampico stammen und nunmehr zum größeren Teil im Besitz der Münchener Zoologischen Staatssammlung sind. Unter den mehr als 80 Exemplaren, die bis jetzt durch meine Hände gingen, befinden sich einige wenig bekannte Formen, deren systematische Bewertung noch sehr der Klärung bedarf. Da ferner die Tiere ohne Ausnahme lebend zu mir gelangten, bin ich in der Lage, weit bessere Angaben über das Farbenkleid derselben machen zu können, als dies bei ausschließlicher Benutzung konservierter Exemplare möglich gewesen wäre; ein Umstand, der besonders bei den Vertretern der Gattungen *Pseudemys*, *Geoemyda* und *Terrapene* ins Gewicht fällt. Eine eingehendere Besprechung des reichen Materials dürfte daher von Interesse sein. Da von einigen Arten, die bis jetzt erst in geringer Individuenzahl in meinen Besitz gelangten, vielleicht noch Nachschub zu erwarten ist, sollen die einzelnen Arten nicht in systematischer, sondern in zwangloser Reihenfolge besprochen werden.

I. Revision der bis jetzt aus Mexiko beschriebenen Arten der Gattung *Terrapene*.

Trotz der Arbeiten von Baur, Taylor und Boulenger ist die Systematik der Schildkrötengattung *Terrapene* Merrem noch nicht restlos geklärt. In ganz besonderem Maße gilt dies von den mexikanischen Formen derselben[1]. Obwohl — soviel ich wenigstens feststellen konnte — noch nicht 10 Exemplare von Dosenschildkröten aus Mexiko in der Literatur erwähnt sind, wurden bis jetzt nicht weniger als 4 Arten von dort beschrieben, und nur zwei hiervon sind auf mehr als ein Exemplar begründet. Und nur von zweien dieser »Arten« sind außer den Typusexemplaren weitere Exemplare bekannt geworden.

Es wurden bis jetzt folgende mexikanische *Terrapene*-Arten beschrieben:

1849. *Cistudo* (*Onychotria*) *mexicana* J. E. Gray, Proc. Zool. Soc. London 1849, S. 17, T. II. Terra typica: Mexiko.

[1] Von einer Einbeziehung von *T. ornata* in diese Revision sehe ich ab. Sie ist nicht aus Mexiko beschrieben und auch keine eigentliche mexikanische Art, da ihr ausgedehntes Verbreitungsgebiet zum weitaus größten Teil in den Vereinigten Staaten von Nordamerika liegt und nur im Süden etwas nach Nordmexiko übergreift. Auch ist *T. ornata* eine der am besten charakterisierten und am schärfsten abgegrenzten Arten der Gattung *Terrapene*, so daß Erörterungen über ihre systematische Stellung überflüssig sind.

1895. *Cistudo yucatana* G. A. Boulenger, Ann. Mag. Nat. Hist. (6), 15, 330. Terra typica: Nord-Yucatan.

1925. *Terrapene nelsoni* Stejneger, Journ. Washington Acad. Sci. 15, 463. Terra typica: Pedro Pablo, Tepic, Mexiko (2500 Fuß Meereshöhe).

1933. *Terrapene goldmani* Stejneger, Proc. Biol. Soc. Washington 46, 119. Terra typica: Chigol (oder Chigoles), Südwestecke des Staates San Luis Potosi, Mexiko.

Leider sind sämtliche mexikanischen *Terrapene*-Arten wenig ausführlich und ohne Differentialdiagnose beschrieben. Boulenger gibt zwar gelegentlich der Beschreibung seiner *Cistudo yucatana* eine Bestimmungstabelle aller bis 1895 bekannt gewordenen *Cistudo*-Arten, doch reicht dieselbe zur Unterscheidung der mexikanischen Arten dieser Gattung nicht aus, zumal ja damals nur zwei Arten aus Mexiko bekannt waren.

Aus den Diagnosen der vier bis jetzt beschriebenen mexikanischen *Terrapene*-Arten geht hervor, daß ihnen folgende beide Merkmale gemeinsam sind: das Fehlen eines knöchernen Jochbogens und das Vorhandensein von drei Phalangen am mittleren Finger der Vorderfüße. Ich habe sie daher bei der nachfolgenden Zusammenstellung der in den Diagnosen angegebenen Unterscheidungsmerkmale weggelassen. (Tabelle 1.)

Schon aus dieser Zusammenstellung läßt sich ersehen, daß es auf Grund der vorhandenen Diagnosen unmöglich ist, die beiden Formen mit 4 Krallen an den Hinterfüßen, *T. yucatana* und *T. nelsoni*, voneinander zu unterscheiden.

Ich untersuchte nun die mir vorliegenden 29 Exemplare von *Terrapene*, die ohne Ausnahme aus dem Hinterlande von Tampiko stammen, sorgfältig auf folgende Merkmale: 1. Haken des Oberkiefers (ob stark oder schwach entwickelt; ob in der Mitte gekerbt oder nicht). 2. Stellung der Nasenlöcher (ob nahe beieinander oder nicht; ob von der Seite sichtbar oder nicht). 3. Schwimmhaut zwischen den Fingern (ob vorhanden oder fehlend). 4. Krallen an den Hinterfüßen (ob 3 oder 4). 5. Form des Carapax. 6. Vertebralkiel (auf welchen Vertebralen vorhanden; ob schwach oder stark entwickelt). 7. 1. Marginale (seine Länge im Verhältnis zur Breite des 1. Vertebrale). 8. Länge des 1. Vertebrale (im Verhältnis zur Breite des 3. Vertebrale). 9. 4. Vertebrale (Verhältnis seiner Länge zu seiner Breite; Verhältnis seiner Länge zu der des 1. Vertebrale). 10. Überzähliges (6.) Vertebrale (ob vorhanden oder nicht). 11. 1. Costale (Verhältnis seiner Länge zu seiner Höhe). 12. Gularnaht (im Verhältnis zur Pectoralnaht). 13. Humeralnaht (im Verhältnis zur Pectoralnaht). 14. Analnaht (Verhältnis ihrer Länge zu ihrem Abstand vom Plastralgelenk).

Tabelle 1. Übersicht über die Merkmale der mexikanischen *Terrapene*-Arten und ihre Verteilung auf die einzelnen Spezies.

	T. mexicana	*T. yucatana*	*T. nelsoni*	*T. goldmani*
Haken des Oberkiefers	in der Mitte eingekerbt	?	nicht eingekerbt	nicht eingekerbt
Nasenlöcher	?	?	vertikal oval, nahe beieinander, in der Seitenansicht des Kopfes nicht sichtbar	oval, nahe beieinander
Schwimmhaut d. Finger	nicht vorhanden	deutlich	schwach ausgeprägt	schwach ausgeprägt
Zahl der Krallen an den Hinterfüßen	3	4	4	3
Panzerform	mehr dachförmig; oval i. Horizontalumriß, dreieckig im Querschnitt	wie bei *T. carolina*; bei einem Exempl. länglicher	?	?
1. Marginale	?	?	fast so lang, wie das 1. Vertebrale breit ist	viel kürzer, als das 1. Vertebrale i. d. Mitte breit ist
1. Vertebrale	?	?	so lang, wie das 3. Vertebrale breit ist	so lang, wie das 3. Vertebrale breit ist
4. Vertebrale	?	?	kürzer als breit, kürzer als das 1. Vertebrale	länger als breit, so lang wie das 1. Vertebrale
Überzähliges Vertebrale	vorhanden	offenbar fehlend, weil nicht erwähnt	offenbar fehlend, weil nicht erwähnt	offenbar fehlend, weil nicht erwähnt
Gularnaht	?	so lang wie die Naht zwischen den Pectoralen	?	?
Naht zwischen den Humeralen	?	?	?	mehr als $^2/_3$ so lang wie die Naht zwischen den Pectoralen
Naht zwischen den Analen	?	nahezu so lang wie ihr Abstand vom Plastralgelenk	?	?

Die Befunde wurden nun in Form einer Tabelle zusammengestellt, so daß sich der Umfang und die Art der Variation leicht übersehen ließ[2]. Es ergab sich nun, daß mit Ausnahme der Merkmale 11 (1. Costalschild) und 14 (Analnaht) sich dieselben stark variabel erwiesen. Dabei findet keine Korrelation zwischen den einzelnen Abweichungen statt, sondern jedes Merkmal variiert für sich allein, so daß von dem vorliegenden Material kaum ein Exemplar dem anderen gleicht. Hieraus ergibt sich wohl mit genügender Klarheit, daß diesen Merkmalen kein taxonomischer Wert zukommt und daß es daher in Mexiko — wenn wir von *T. ornata* absehen — nur eine *Terrapene*-Art gibt, der dem Prioritätsgesetz zufolge der Name *T. mexicana* (Gray) zukommt.

Wie oben bereits bemerkt, lassen sich *T. yucatana* und *T. nelsoni* auf Grund ihrer Diagnosen nicht voneinander unterscheiden; ich gebrauche daher in der nun folgenden Besprechung für diese beiden Formen die Bezeichnung »*Yucatana*«-Typ im Gegensatz zu dem »*Mexicana*«- und »*Goldmani*«-Typ. Diese beiden letzteren stimmen in dem Besitz von nur 3 Krallen an den Hinterfüßen miteinander überein, sollen sich aber wie folgt unterscheiden: Bei *T. mexicana* ist der Haken des Oberkiefers in der Mitte eingekerbt, bei *T. goldmani* nicht, bei der ersteren ist keine Schwimmhaut vorhanden, bei der letzteren ist die Schwimmhaut schwach ausgeprägt, und endlich hat *T. mexicana* ein überzähliges Vertebralschild, während bei *T. goldmani* die Zahl der Vertebralschilder die normale ist. Die übrigen Merkmale, die Stejneger in der Diagnose der *T. goldmani* anführt, lassen sich nicht als Unterscheidungsmerkmale heranziehen, da sowohl in der Originaldiagnose wie auch in den späteren Beschreibungen der *T. mexicana* hierüber keine Angaben zu finden sind.

Unter dem mir vorliegenden mexikanischen *Terrapene*-Material finden sich Vertreter aller drei Typen, wenn man nicht allzu strenge Anforderungen bezüglich der Übereinstimmung mit den Originaldiagnosen stellt.

So weichen die beiden Vertreter des *mexicana*-Typs insofern ab, als bei ihnen die Schwimmhäute an den Vorderfüßen zwar schwach, aber deutlich sind, während bei den 25 Vertretern des *goldmani*-Typs 23 einen gekerbten Haken des Oberkiefers besitzen und nur 2 — gleich dem Typus — einen ungekerbten. Auch die beiden Exemplare, die den *yucatana*-Typus zeigen, stimmen infolge ihres gekerbten Hakens des Oberkiefers in diesem Punkte

[2] Leider konnte diese recht umfangreiche Tabelle infolge Platzmangels nicht gedruckt werden; sie steht aber spezieller Interessierten zur Einsichtnahme zur Verfügung.

wenigstens mit der Diagnose von *T. nelsoni* nicht überein. Aus der tabellarischen Zusammenstellung der Merkmale der von mir untersuchten *Terrapene*-Exemplare ging mit großer Deutlichkeit hervor, daß besonders der Grad der medianen Einkerbung des Oberkieferhakens einer starken individuellen Variation unterworfen ist und daß alle Stufen von einem gänzlichen Fehlen bis zu einer starken Entwicklung derselben durchlaufen werden. Was das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein einer Schwimmhaut zwischen den Fingern der Vorderfüße anbelangt, so ist die Bezeichnung »gut entwickelt« bei den Arten der Gattung *Terrapene*, bei welchen die Schwimmhaut an den Vorderfüßen ja immer einen mehr oder weniger rudimentären Eindruck macht, stets nur ein relativer Begriff. Bei den meisten Exemplaren, die mir vorlagen, war die Schwimmhaut an den Vorderfüßen nur schwach entwickelt. Dabei hatte ich sie sämtlich lebend in Händen. Wenn man nun bedenkt, wie leicht eine an und für sich schon schwache Schwimmhaut bei konserviertem Material durch Schrumpfung gänzlich unsichtbar werden kann, wird man zugeben müssen, daß dem Vorhandensein oder Fehlen einer solchen Schwimmhaut kein besonderes Gewicht beigelegt werden kann.

Wenn wir nun die beiden eben besprochenen Merkmale als unbrauchbar ausscheiden, bleibt uns als einziges Unterscheidungsmerkmal zwischen *T. mexicana* und *T. goldmani* das Vorhandensein oder Fehlen des überzähligen Vertebrales übrig. Aber auch dieses kann nur dann als wirklich brauchbar bezeichnet werden, wenn es tatsächlich feststeht, daß es konstant ist. Es scheint mir aber mehr als zweifelhaft zu sein, daß dies wirklich der Fall ist. Keine einzige Schildkröte besitzt normalerweise 6 Vertebralia; nur bei *Caretta olivacea* (Eschholtz) kommt es neben der durch Aufspaltung bewirkten Vermehrung der Costalia auch öfters zu einer solchen der Vertebralia. Es ist allerdings auffallend, daß bei beiden Typusexemplaren von *T. mexicana* 6 Vertebralia vorhanden sind; aber außer diesen beiden Stücken ist in der Literatur nur noch ein einziges *Terrapene*-Exemplar aus Mexiko mit 6 Vertebralen erwähnt.

Es ist dies das Stück, das Baur [Amer. Naturalist **27** (1883) 677] und später Taylor [Proc. U. S. Nat. Mus. **17** (1885) 579] vorlag. Die beiden von Barbour und Cole [Bull. Mus. Comp. Zool. **50** (1906) 147] ohne weitere Angaben erwähnten Exemplare von *T. mexicana*, ein Alkoholexemplar und ein *Carapax* ohne Plastron aus Yucatan, gehören dagegen nicht dem *mexicana*-, sondern dem *yucatana*-Typus an. Wie mir Herr Artur Loveridge, dem ich an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank für seine freundliche Auskunft aussprechen möchte, mitteilt, haben diese beiden Exemplare kein überzähliges Vertebrale, und das Alkoholexemplar hat 4 Krallen an dem sichtbaren Hinterfuß (der andere ist völlig unter den Panzer zurückgezogen). Es sind also in Wirklichkeit nur 3 *T. mexicana* (einschließlich der Typen) in der Literatur erwähnt, von denen es mit Sicherheit feststeht, daß sie 6 Vertebralia besitzen. Hierzu kommen noch die beiden Exemplare vom

mexicana-Typ, die sich unter dem mir vorliegenden Material befinden. Bei einem derselben (Zool. Staatssamml. München, Herpet. Nr. 8/1934b) sind das 2. und das 3. Vertebrale sehr unregelmäßig von Gestalt, und das 2. ist außerdem quer in zwei ungleich große Schilder geteilt, so daß eigentlich 7 Vertebralia vorhanden sind. Auch bei dem anderen Exemplar ist vom 4. Vertebrale ein Teil abgespalten.

Da der *mexicana*-Typ vom *goldmani*-Typ offenbar lediglich sich durch den Besitz eines 6. Vertebrale unterscheidet, beide Formen — wie dies ja aus meinem Material hervorgeht — am gleichen Ort nebeneinander vorkommen und ein 6. Vertebrale als Normalzustand noch bei keiner anderen Schildkröte nachgewiesen wurde, besteht wohl kein Zweifel, daß es sich hier um ein und dasselbe Tier handelt. Ich möchte als Beweis auch noch anführen, daß eine merkwürdige Kopffärbung, die weiter unten noch beschrieben werden soll (Auftreten blauer Farbtöne) und die ich noch bei keiner anderen *Terrapene*-Art beobachten konnte, sich bei meinen Exemplaren sowohl bei einem Stück des *mexicana*-Typs als auch bei einigen Stücken des *goldmani*-Typs findet. Durch die Versetzung der *T. goldmani* in die Synonymie der *T. mexicana* und die Versetzung der *T. nelsoni* in die Synonymie von *T. yucatana* sind die mexikanischen *Terrapene*-Arten wieder auf zwei reduziert. Aber auch *T. yucatana* scheint mir nicht haltbar zu sein. Die 5 Stücke meines mexikanischen Materials, die infolge des Besitzes von 4 Krallen an den Hinterfüßen zu *T. yucatana* gestellt werden müssen, unterscheiden sich sonst nicht nennenswert von denen, die nach den obigen Ausführungen als *T. mexicana* bezeichnet werden müssen. Auch unter ihnen finde ich ein Exemplar mit der auffälligen partiellen Blaufärbung des Kopfes. Es muß auch in Betracht gezogen werden, daß auch bei *T. triunguis*, die ja normalerweise ebenfalls nur 3 Krallen an den Hinterfüßen hat, ab und zu Stücke mit 4 Krallen vorkommen, so daß auch bei den vierkralligen mexikanischen Terrapenen die Vermutung naheliegt, daß es sich hier um Exemplare handelt, bei welchen die Reduktion der 4. Zehe noch nicht stattgefunden hat. Diese Vermutung wird noch durch die Tatsache verstärkt, daß unter den 29 Terrapenen, die mir vorlagen, 2 Exemplare sich befinden, bei welchen die Reduktion der 4. Kralle gewissermaßen ad oculos demonstriert wird.

Bei dem einen derselben (Zool. Staatssamml. München, Herpet. Nr. 2/1935a) ist am rechten Hinterfuß eine kleine, aber sehr gut ausgeprägte Kralle vorhanden, während am linken Hinterfuß die 4. Zehe zwar sehr deutlich über den äußeren Fußrand hervorragt, aber ohne Kralle ist. Bei

dem anderen Exemplar (Zool. Staatssamml. München, Herpet. Nr. 62/1932) sind an beiden Hinterfüßen die 4. Zehen gut ausgeprägt und mit einer zwar rudimentären, aber noch gut erkennbaren Kralle versehen.

Ich glaube, daß die Beweiskraft dieser Tatsachen nicht in Abrede gestellt werden kann. Außerdem spricht das Nebeneinandervorkommen von drei- und vierkralligen, sonst nicht wesentlich voneinander verschiedenen Exemplaren ja auch dafür, daß es sich hier um die gleiche Art handelt. Die Variabilität der von STEJNEGER in den Diagnosen von *T. nelsoni* und *goldmani* aufgeführten, in den Beschreibungen von *T. mexicana* und *T. yucatana* aber nicht erwähnten Merkmale ist — wie bereits bemerkt — so groß, daß sie taxonomisch nicht verwertbar sind.

Nach meiner Auffassung müssen also alle drei nach *T. mexicana* beschriebenen mexikanischen *Terrapene*-Arten in die Synonymie der GRAYschen Art versetzt werden.

Das von STEJNEGER als *T. goldmani* beschriebene Exemplar stellt zweifellos den normalen Ausbildungstypus von *T. mexicana* dar, während die beiden Cotypen, auf welche GRAY die Art begründete, sowie alle weiteren Exemplare mit 6 Vertebralen, als abnormal zu bezeichnen sind. Die Stücke mit 4 Krallen müssen — wie bereits bemerkt — als Einzelindividuen angesehen werden, bei welchen sich die in der Artentwicklung gelegene Reduktion der 4. Zehe noch nicht vollzogen hat. Wenn man nach dem immerhin nicht unbedeutenden Material, das mir vorlag, urteilen darf, verhält sich die Zahl der in der Artentwicklung zurückgebliebenen Exemplare gegenüber den fortgeschrittenen etwa wie 1 : 6.

Zu der nachstehenden genauen Beschreibung eines Exemplares von *T. mexicana* wähle ich daher ein solches des *goldmani*-Typs, während der *mexicana*- und der *yucatana*-Typ im Rahmen der individuellen Variation besprochen werden sollen.

♂ erwachsen. Zoologische Staatssammlung München, Herpet. Nr. 28/1930. Tampico, Mexiko. EWALD 1930.

Carapax von oben gesehen oval, vorn schmaler als hinten; in der Gegend des 4. Marginale leicht eingeschnürt, so daß der vor dieser Einschnürung gelegene Marginalrand etwas verbreitert erscheint. Auch der Hinterrand ist etwas verbreitert, stark aufgebogen und bei jedem Marginale leicht ausgebogt. Die Länge des Carapax verhält sich zu seiner Breite wie 3 : 2, die Höhe zur Länge wie 1 : 2. Im Querschnitt erscheint der Panzer verrundet dachförmig. Nuchale fehlend. Vertebralschilder breiter als lang, schmaler als die Costalia. Ein akzessorisches 6. Vertebrale ist nicht

vorhanden. Ein Vertebralkiel ist auf dem 1. und 2. Vertebrale angedeutet, auf dem 3. und 4. sehr deutlich und auf dem 5. fehlend. Das 2. Costale ist genau doppelt so hoch als lang, das 3. etwa $1\,^3/_4$ so hoch wie lang. Das 1. Vertebralschild ist vorn wesentlich schmaler als die beiden ersten Marginalia zusammengenommen. Es ist um $^1/_4$ kürzer, als das 3. Vertebrale breit ist. Das 4. Vertebrale ist etwas länger als breit und so lang wie das 1. Der Vorderlappen des Plastrons ist bedeutend kürzer und schmaler als der hintere. Die Länge der Naht zwischen den Gularen ist etwa $2^1/_2$mal in der Länge des Vorderlappens des Plastrons enthalten. Naht zwischen den Humeralen etwas mehr wie halb so lang wie die Naht zwischen den Pectoralen; letztere ist annähernd so lang wie die zwischen den Abdominalen. Die Femoral- und Analschilder sind die größten Schilder des Plastrons, indes ist die Naht zwischen den Femoralen knapp halb so lang wie die zwischen den Abdominalen. Die Naht zwischen den Analen ist $1^2/_3$mal so lang wie die zwischen den Abdominalen und um $^1/_4$ länger als ihr Abstand vom Plastralgelenk.

Kopf groß und breit. Ein knöcherner Jochbogen ist nicht vorhanden. Oberkiefer mit gut entwickeltem Haken, der jedoch nicht gekerbt sondern gerade abgestutzt ist. Die Nasenlöcher stehen dicht beisammen, sind aber von der Seite noch knapp zu sehen. Mittelster Finger mit 3 Phalangen. Nur zwischen dem 2. und 3. Finger ist eine schwache Schwimmhaut zu bemerken. Hinterbein mit 3 kräftigen Krallen. Die Hinterextremitäten sind auffallend kräftig entwickelt. Schwimmhaut zwischen den Zehen sehr schwach; Schwanz sehr kurz.

Der Kopf erscheint auf hellolivgelbem Grunde helltürkisblau lasiert. Die olivgelbe Farbe schimmert stellenweise durch, an anderen Stellen wiederum ist sie durch die blaue Farbe völlig verdrängt. Die Schnauzenspitze ist hellgoldgelb, das Auge hellkarminrot. Die Färbung des Halses ist ein ziemlich dunkles, ins Bräunlichviolette spielendes Krapprot. Die Kehle ist lichter mit gelblichen und blauen Flecken. Die Färbung der Extremitäten ist ein dunkles, ins Violette und Krapprote spielendes Braun. Auf den Vorderextremitäten finden sich spärliche olivgelbe Flecken. Haut der Achseln und Weichen hellrötlichgrau. Rückenpanzer dunkelhorngelb. Die Vertebralen sind an allen, die Costalen nur an den oberen und den Seitenrändern dunkelbraun gesäumt. Vom Hinterrand der Vertebralen und dem hinteren Oberrand der Costalia strahlt eine dunkelbraune Netzzeichnung aus, die bei den

Vertebralen nach vorn zu und den Costalen nach unten zu allmählich verblaßt. Die Marginalia sind in ihrem oberen und hinteren Teile braun. Plastron schmutzig ockergelb mit einigen spärlichen, verwaschenen, braunen Flecken. Der Hinterrand der Abdominalia ist breit braun gesäumt, ebenso der äußere Teil des Hinterrandes der Femoralia.

Wie die tabellarische Übersicht ergab, fallen die morphologischen Unterschiede zwischen den einzelnen Exemplaren meines *Terrapene*-Materials sämtlich in den Bereich der individuellen Variation. Was die Panzerform und das Auftreten eines überzähligen 6. Vertebrales anbelangt, sei noch folgendes bemerkt.

Baur [Amer. Naturalist **27** (1873) 677] sagt in bezug auf die Form des Carapax: »This species is readely distinguished from *T. triunguis* by its oval tectiform carapace« und Taylor [Proc. U. S. Nat. Mus. **17** (1895)] bemerkt auf Seite 579 über diesen Punkt: »Carapace oval in horizontal outline, rather triangular in transverse outline«, und auf Seite 584 (ibid.): »*Terrapene mexicana* is at once distinguished by its tectiform carapace«. Die Bezeichnung »tectiform« und »triangular in transverse outline« entspricht indes nicht recht den tatsächlichen Verhältnissen. Als »triangulär im Querschnitt« und »dachförmig« kann nur ein Carapax bezeichnet werden, dessen Vertebralregion die Form eines Firstes hat, der nach beiden Seiten mehr oder weniger steil abfällt — wie dies z. B. bei *Kachuga tecta* der Fall ist. Bei *T. mexicana* ist jedoch kein eigentlicher winkliger First ausgebildet. Bei ihr ist die Vertebralgegend bei dem größeren Teil der Exemplare lediglich gewölbt, bei einigen sogar nur flach gewölbt. Diese gewölbte Vertebralzone, von der aus die Carapaxseiten mehr oder weniger steil schräg abfallen, ist gegenüber der breiten und flachen Vertebralzone von *T. triunguis* und *T. carolina* ziemlich schmal, und in dieser Schmalheit und der mehr oder weniger ausgesprochenen Wölbung liegt der Unterschied zwischen *T. mexicana* und den beiden eben erwähnten flachrückigen Formen. Bei einigen Stücken von *T. mexicana* (z. B. bei Nr. 64/1932a) ist allerdings die gewölbte vertebrale Zone sehr schmal, bei stark abfallenden Carapaxseiten, so daß der Rückenpanzer bis zu einem gewissen Grad einen dachförmigen Eindruck macht.

Was das Auftreten eines überzähligen, zwischen das 4. und 5. Vertebrale eingeschobenen Schildes anbelangt, so scheint mir *T. mexicana* überhaupt zu Schilderanomalien zu neigen.

Bei unserem größten Exemplar (Nr. 4/1935a) ist auf der rechten Seite ein größeres Stück des 1. Costalschildes abgetrennt. Da dieses Stück noch oben und hinten von der Hauptmasse des 1. Costale umgeben ist, wirkt es nicht wie ein überzähliges Schild. Auf der gleichen Seite ist aber auch ein überzähliges Costalschild ausgebildet, das zwischen dem 2. und 3. liegt und lediglich durch seine verhältnismäßige Schmalheit als solches zu erkennen ist. Das letzte Costalschild der rechten Seite ist etwas kleiner als das der linken und etwas nach links verschoben. Bei dem gleichen Exemplar ist ferner das 1. Vertebrale im letzten Drittel stark sanduhrförmig eingeschnürt. Von der Einschnürungsstelle aus greift eine Sutur beiderseits eine Strecke

weit nach innen ein; zur völligen Abschnürung des letzten Drittels und zur Bildung eines überzähligen Schildes kommt es allerdings nicht. Das 3. und 4. Vertebrale sind schräg verzogen und unvollkommen miteinander verwachsen. Bei einem Exemplar des *mexicana*-Typs (Nr. 8/1934b) ist das 2. Vertebrale durch eine schräge Sutur längsgeteilt, so daß in Wirklichkeit 7 Vertebralia vorhanden sind. Bei einem Exemplar des *goldmani*-Typs (nicht im Besitz der Münchener Zool. Staatssammlung) war von dem 4. Vertebrale hinten ein kleines Schild abgetrennt. Man hätte dieses allenfalls noch als ein überzähliges Vertebrale betrachten und die Schildkröte zum *mexicana*-Typ rechnen können.

Der vordere wie der hintere Marginalrand sind meist deutlich verbreitert und der hintere aufgebogen. Der Grad dieser Aufbiegung ist jedoch ein sehr verschiedener, und es finden sich alle Übergänge von einer kaum merklichen bis zu einer derart deutlichen Aufbiegung, daß der Hinterrand eine flache Hohlkehle bildet (z. B. bei Nr. 3/1935). Es kann auch eine leichte Zähnelung oder Ausbogung des Hinterrandes vorhanden sein. Dabei steht der Grad der Aufbiegung oder Zähnelung keineswegs in einer Korrelation zu dem Grade der Verbreiterung des Hinterrandes. Es kann z. B. ein ziemlich schwach verbreiterter Hinterrand stark aufgebogen bzw. gezähnelt sein und umgekehrt.

Was das Plastron anbelangt, ergab die tabellarische Zusammenstellung, daß die Längenverhältnisse der Gular- und Humeralnaht einer individuellen Variation unterworfen sind. Es sei hier nur noch bemerkt, daß die Gularpartie bei einigen Exemplaren ziemlich vorgezogen ist und vom übrigen Teil des Vorderlappens leicht abgesetzt erscheinen kann (z. B. bei Nr. 63/1932a). Über die Größenverhältnisse von Vorder- und Hinterlappen usw. gibt die Tab. 2 Aufschluß.

Ein Faktor, der bei der Charakterisierung der *T. mexicana* bisher ganz außer acht gelassen wurde, ist die Größe. Sie ist entschieden eine der größten *Terrapene*-Arten, der wohl nur noch *T. major* gleichkommt.

Das bereits erwähnte große ♀ (Nr. 4/1935a) übertrifft mit 195 mm Carapaxlänge sogar das mir bekannte Höchstmaß von *T. major*. Allerdings scheint dieses Stück ein ausnahmsweise großes zu sein. Aber immerhin dürfte die Durchschnittslänge des Carapax einer voll erwachsenen *T. mexicana* über 150 mm liegen und etwa dieselbe sein wie die Durchschnitts-Carapaxlänge einer *T. major*. Alle übrigen *Terrapene*-Arten sind kleiner. Die Maße der von mir untersuchten Exemplare von *T. mexicana* lassen sich aus nachstehender Tabelle ersehen.

Wie aus dem oben Gesagten ersichtlich ist, ist die Variation der morphologischen Merkmale bei *T. mexicana* eine ziemlich große. Allerdings handelt es sich — wie aus dem bisher hierüber

Tabelle 2. Maße der mir vorliegenden Exemplare von *Terrapene mexicana* (GRAY).

Zoolog. Staatssammlung München, Herpet. Nr.	Länge des Carapax mm	Breite des Carapax mm	Höhe des Carapax mm	Länge des Plastrons mm	Breite des Plastralgelenks mm	Länge des Vorderlappens des Plastrons mm	Breite des Vorderlappens des Plastrons mm	Länge des Hinterlappens des Plastrons mm	Breite des Hinterlappens des Plastrons mm	Länge des Kopfes mm	Breite des Kopfes mm	Höhe des Kopfes mm
28/1930	150	107	75	145	77	60	76	85	88	37	26	25
62/1932	131	101	66	133	72	55	67	78	80	32	23	21
63/1932a	143	108	68	143	70	65	71	78	85	40	27	26
63/1932b	152	110	76	147	74	60	73	87	86	41	27	27
64/1932a	152	108	75	145	75	60	75	85	85	37	26	26
64/1932b	136	100	63	131	71	55	72	76	78	36	25	24
28/1933	118	92	54	112	64	47	61	68	69	30	22	19
8/1934a	151	114	82	144	78	62	75	85	87	40	25	24
8/1934b	141	102	73	138	65	58	68	79	79	42	27	25
9/1934a	165	121	83	162	80	66	83	98	95	42	27	25
9/1934b	168	116	87	160	75	69	80	95	91	40	26	22
10/1934	154	120	82	161	84	68	84	93	95	41	25	23
1/1935a	164	127	80	158	85	67	80	93	95	37	27	23
1/1935b	(151)	118	76	150	77	65	74	87	90	45	28	25
2/1935a	156	122	81	151	80	65	77	87	90	43	30	26
2/1935b	(141)	122	84	152	80	63	80	88	91	42	24	21
3/1935	165	117	75	163	82	68	80	96	90	42	25	26
4/1935a	195	135	101	188	102	77	94	111	109	47	29	28
4/1935b	154	113	73	152	83	62	74	92	84	41	25	24
5/1935a	157	114	83	151	85	62	78	92	93	35	23	22
5/1935b	135	101	75	134	77	56	70	81	80	40	24	25
6/1935a	158	108	81	148	80	61	75	90	87	37	26	25
6/1935b	148	109	86	149	80	62	78	93	92	39	27	23
—	133	98	72	127	69	58	66	74	75	40	22	24
—	143	100	76	139	75	58	68	84	80	37	25	22
—	145	109	72	147	78	60	73	87	86	37	26	24
—	144	99	74	134	76	55	67	81	83	34	25	25
—	151	111	74	144	83	61	77	85	85	39	26	24
—	141	99	75	139	74	61	68	80	80	39	25	23

Gesagten hervorgeht — um Merkmale von geringerer taxonomischer Bedeutung. Das gleiche gilt für die Variation des Farbenkleides. Auch sie ist in systematischer Hinsicht belanglos. Aber das Farbenkleid mancher Exemplare ist so auffällig und die Variation desselben innerhalb meiner restlos vom gleichen Fundort stammenden Serie so groß, daß diese Variation an und für sich schon interessant und einer Besprechung wert ist.

Was den Carapax anbelangt, so finden sich alle Übergänge von einer stark entwickelten Zeichnung bis zu einer weitgehenden Reduktion derselben. Bei meinem Material überwiegen die Stücke mit reduzierter Zeichnung bei weitem die stark gezeichneten. Nie völlig zu fehlen, aber in der Breite stark zu variieren scheint eine Umrandung der Carapaxschilder.

Diese Umrandung ist bei allen Schildern keine vollständige. Sie fehlt meist am Vorderrand des 1. und am Hinterrand des 5. Vertebrale, am unteren Rand der Costalia und an den Vorder- und Außenrändern der Marginalia. Die größere oder geringere Breite dieser Umrandung steht mit der stärkeren oder schwächeren Entwicklung der übrigen Zeichnungselemente keineswegs in Korrelation; sie kann bei Stücken mit stark entwickelter Zeichnung schmal, und umgekehrt, bei solchen mit fast verloschener Zeichnung breit sein. Die übrige Zeichnung ist eine dunkel- bis schwarzbraune Radienzeichnung, die von der Areolengegend der einzelnen Schilder ausstrahlt (Nr. 6/1935a). Diese ursprüngliche Strahlenzeichnung kann unregelmäßig werden und sich durch seitliche Ausläufer der einzelnen Strahlen zu einer Retikulation verflechten, wodurch der ursprüngliche Charakter einer Strahlenzeichnung völlig verlorengehen kann (Nr. 5/1935b) und das Zeichnungsmuster einen ganz unregelmäßigen Eindruck macht. Die Radienzeichnung ist — auch wenn sie sonst klar zum Ausdruck kommt — auf den Marginalen nur angedeutet, doch können diese durch Verbreiterung der dunklen Ober- und Hinterrandsäume sowie durch Verdunkelung der Grundfarbe ganz oder zum größeren Teil schwarzbraun werden. Bei extrem entwickelter dunkler Zeichnung (Nr. 6/1935b) kann die Grundfarbe auf den Costalen und Vertebralen so weit verdrängt werden, daß sie nur mehr in Gestalt von zahlreichen kleinen Flecken und Stricheln zutage tritt.

Die Reduktion der Zeichnung geht vom Außenrand des von den Vertebralen und Costalen gebildeten Discus aus. Dabei kann die Zeichnung der Vertebralen (mit Ausnahme des vorderen Teiles des 1. und des hinteren Teiles des letzten Vertebrale) sowie des oberen Drittels der Costalen noch so stark sein, daß die Zeichnung die Grundfarbe überwiegt und diese nur in Form von Flecken zutage tritt (Nr. 8/1934a). Auch kann die Zeichnung auf den Marginalen noch recht kräftig sein, während sie auf dem unteren Teil der Costalen schon ganz verblaßt ist. Bei ganz alten Stücken, bei welchen mit Ausnahme der dunklen Umrandung der einzelnen Carapaxschilder jedes bestimmte Zeichnungsmuster fehlt, können große unregelmäßige, oft mehrere Schilder einnehmende dunkelbraune Flecken auftreten, die teils auf die hintere Partie des Carapax beschränkt sind (Nr. 63/1932b), teils sich über den ganzen

Carapax derart verbreiten, daß die Stellen mit noch erhaltener Grundfärbung gegen die dunklen Fleckenkomplexe ganz zurücktreten (Nr. 1/1935 b).

Die Grundfärbung des Carapax ist keine sehr lebhafte. Sie variiert von einem helleren oder dunkleren Ockergelb bis zu Oliv- oder Braungelb. Leuchtendere Farben (Orangegelb), wie sie z. B. bei manchen Exemplaren von *T. carolina* vorkommen, konnte ich bei meinem *mexicana*-Material nicht beobachten.

Die Zeichnung des Plastrons ist ebenfalls sehr variabel.

Manchmal sind nur die Mittel- und Hinterränder der Plastralschilder fein schwarzbraun gesäumt (z. B. bei Nr. 64/1932 b). Diese Säume können größere Breite einnehmen (Nr. 4/1935 a), es können Flecken und Streifen hinzutreten (Nr. 64/1932 a), und die Flecken können große Ausdehnung annehmen, so daß sie die Grundfärbung zum größeren Teil verdrängen (Nr. 63/1932 a). Bei einem Exemplar (Nr. 6/1935 b) ist das Plastron dicht mit teilweise radiär angeordneten, teilweise zu einer Retikulation zusammenfließenden Strichen und Schnörkeln dicht bedeckt. Außerdem ist es stellenweise diffus bräunlich verdüstert.

Was nun die Färbung der nicht gepanzerten Körperteile anbelangt, so ist sie in den Achselgruben und den Weichen, an den Hinterfüßen, dem Schwanz und meist auch an der Oberseite und den Seiten des Halses bei allen Exemplaren eine ziemlich konstante. Es herrscht hier ein ins Violette gehendes Rotbraun vor, das nur insoweit variiert, als es etwas dunkler oder heller sein kann. Auch die Grundfärbung der Vorderextremitäten ist Violettbraun, kann sich aber in selteneren Fällen bis zu Violettschwarz verdichten. Variabel ist jedoch die Färbung der großen Schuppen der Vorderextremitäten. Bei düster und eintönig gefärbten Stücken ist nur die Schuppenmitte leicht aufgehellt. Diese Aufhellung kann sich nun so weit steigern, daß die Schuppe in der Mitte oder zum größeren Teil hellbraunrot ist und nur ein mehr oder weniger breiter Rand von der dunklen Grundfarbe stehenbleibt. Bei den meisten Exemplaren tritt nun zu der Aufhellung auch noch ein Wechsel der Farbe des von ihr betroffenen Schuppenteiles. Man findet alle Übergänge von einem stumpfen Ockergelb über Orangegelb und Ziegelrot zu einem leuchtenden Zinnober- oder Krapprot. Beim gleichen Exemplar finden sich stets nur gleichgefärbte Schuppen der Vorderfüße. Bei einem Stück ist der mittlere Teil der Schuppen reinweiß, mit oder ohne kleine karminrote Fleckchen. Die Schuppenumrandung entspricht stets der Grundfärbung der Vorderextremität, ist aber meist etwas dunkler. Meist, aber nicht immer, sind die Farbtöne der großen Schuppen der Vorderextremitäten mehr oder weniger auf die Kopffärbung ab-

gestimmt. Exemplare mit düsterbraunem Kopf haben meist auch düsterbraune Vorderextremitäten, bei welchen die Schuppen höchstens in der Mitte etwas aufgehellt sind, solche mit gelbem Kopf haben ocker- oder organgegelbe, solche mit rotem Kopf korallen- oder leuchtendzinnoberrote Schuppen. Es können aber auch braunköpfige Exemplare mit orangegelben Schuppen auftreten und die Schuppen eines gelbköpfigen Exemplares korallenrot sein. Niemals dagegen sah ich das merkwürdige Blau, das sich bei einem nicht geringen Prozentsatz meines Materials am Kopfe teils als Lasur, teils als Fleckung findet, an den großen Schuppen der Vorderextremitäten auftreten.

Am stärksten variiert jedoch die Färbung am Kopf und teilweise auch an der vorderen Halsunterseite. Hier ist die Variation so groß, daß sich in meinem gesamten Untersuchungsmaterial nur wenige wirklich identische Stücke vorfinden. Es würde daher zu weit führen, die Kopffärbung der einzelnen Exemplare eingehender zu beschreiben. Einige charakteristische Beispiele mögen genügen.

Die am schlichtesten gefärbten Stücke haben braune Köpfe, die allenfalls noch spärliche helle oder dunkle Flecke tragen können. So ist bei dem bereits erwähnten großen ♀ (Nr. 4/1935a) die Grundfarbe des Kopfes Braun mit einigen großen dunkelbraunen und einigen kleineren rötlichgelben Flecken. Bei diesem Exemplar stimmt auch die Färbung der übrigen Körperteile gut mit der des Kopfes überein. Es ist ein ins Violette gehendes Rotbraun, das auf der Halsunterseite sowie an den Achseln und Weichen etwas heller ist als an den Extremitäten und der Halsoberseite. Eine ähnliche Färbung haben noch 6 weitere Stücke meiner Serie. Neben diesen schlicht gefärbten Stücken kommen aber auch sehr lebhaft gefärbte vor. So können am Kopf braungelbe und braunrote und sogar leuchtendgoldgelbe und zinnoberrote Töne auftreten. Was das bereits erwähnte Auftreten blauer (stumpfgraublau bis kobalt- oder ultramarineblau) Farbtöne am Kopf anbelangt, so finden sich dieselben in der Hauptsache bei Exemplaren, bei welchen die Grundfarbe des Kopfes Gelb, und nur selten bei solchen, bei welchen sie Rot ist. Sie können sowohl in Form von Lasuren, durch welche die Grundfarbe durchschimmert, als auch in Form von Flecken auftreten, und in seltenen Fällen kann das Blau die Grundfarbe so weit verdrängen, daß es die eigentliche Kopffärbung zu sein scheint. Ein Beispiel für das Auftreten von Blau in Form einer Lasur bildet das vorstehend bereits genau beschriebene Exemplar Nr. 28/1930, als Beispiel für ein solches mit blaugeflecktem Kopf kann Nr. 8/1934b gelten. Bei ihm ist die Grundfarbe des Kopfes sowie der vorderen Halsoberseite Goldgelb — am Hals etwas dunkler als am Kopf. Die Schnauzenspitze ist goldgelb, die Schnauzenoberseite und der größte Teil des Interorbitalraumes graublau. Auf dem Hinterkopf stehen kleine ultramarinblaue Flecken. Die oberen Augenlider sind leuchtendgoldgelb; an den Seiten der Schnauze sowie in der Schläfengegend befinden sich kobaltblaue Flecken,

und hinter dem Kieferwinkel sitzt ein kleiner roter Fleck. Der Unterkiefer ist gelbgrau mit einem hellgelben sowie grauen und bläulichen Flecken. Auf der Kehlmitte ist die Haut zwischen den Schuppen violettbraun, die Schuppen selbst sind in der Mehrzahl weiß, in der Minderzahl hellkrapprot. Kehlseiten hellkrapprot, an der Außengrenze — gegen die Backengegend zu — weiß gefleckt. Bei diesem Exemplar sind die großen Schilder der Vorderseite der Vorderextremitäten korallenrot. Bei einem weiteren Exemplar mit gelbem, blau gefleckten Kopf (Nr. 3/1935) ist die Kehle ultramarinblau, welche Färbung dann auf der Halsunterseite über Graublau und Violettblau in ein ins Violette spielendes Braunrot übergeht. Bei Nr. 4/1935b ist der Kopf bis auf die leuchtendzinnoberrote Nasenspitze orangegelb. Auf seiner Oberseite wie auch auf den Seiten stehen größere und kleinere dunkelgraublaue Flecken; die Hornscheiden der Kiefer sind hellgrau. Der größere Teil der Kehle wird von einem hinter der Unterkiefersymphyse stehenden kobaltblauen Flecken eingenommen. Die vordere Hälfte der Halsunterseite ist violettgrau mit weißen Flecken, die hintere hellkarminrot. Dieses Exemplar ist dasjenige, bei welchem die Weißfärbung der großen Schilder der Vorderseite der Vorderfüße — von der bereits oben die Rede war — sich vorfindet. Zu den blauen Flecken können in Einzelfällen auch noch braune hinzutreten. So war bei einem Stück (nicht im Besitz der Münchener Zoologischen Staatssammlung) die Grundfarbe des Kopfes Goldgelb, die Oberseite und Seiten der Schnauze blau und der Interorbitalraum und der hinterste Teil des Hinterkopfes rotbraun. Bei einem weiteren Exemplar (ebenfalls nicht im Besitz der Zoologischen Staatssammlung) war die Grundfarbe des Kopfes Zinnoberrot. Die Oberseite der Schnauze und die Stirn war von einem graublauen Flecken bedeckt, auch die Schnauzenseiten, die Hornscheiden des Oberkiefers und ein größerer Flecken auf den Schläfen sind blau; der Haken der Oberkieferscheide sowie ihr unterer Rand sind schwarz. Hornscheide des Unterkiefrs hellgelbgrau. Kehle krapprot mit blaugrauen Flecken.

Bei einem Exemplar (Nr. 1/1935b) ist die Grundfarbe des Kopfes Olivgelb, wird aber auf Stirn und Schnauzenoberseite durch Blaufärbung völlig, und auf dem Hinterkopf durch graublaue und braunschwarze Flecken zu einem großen Teil verdrängt. Auch die Schläfen- und die Tympanalgegend sind dicht kobaltblau gefleckt. Blaue Farbtöne waren etwa bei dem vierten Teil meines Untersuchungsmaterials gut ausgeprägt. Selten waren dagegen rein gelbe oder rein rote Köpfe ohne jegliche Fleckung; bei den wenigen, die ich beobachten konnte, war jedoch das Gelb oder Rot von großer Leuchtkraft. Ausgenommen von der leuchtenden Färbung sind nur die Hornkieferscheiden, die mehr ins Graue oder Bläuliche spielen oder mehr weißlich sind. So war bei dem Exemplar Nr. 2/1935a die Färbung des Kopfes ein Strohgelb, das am Hinterkopf etwas dunkler wurde und an den Schläfen in ein leicht in Orange spielendes Kadmiumgelb überging. Bei diesem Exemplar waren die Oberseite und die Seiten des Halses ockergelb, Kinn und Kehle hellorangegelb. Die Hornscheiden der Kiefer waren gelbweiß. Bei Nr. 63/1932b und Nr. 64/1932b waren die Köpfe zitronen- bzw. kadmiumgelb. Bei ihnen waren die Halsoberseite und die Halsseiten von der normalen violettbraunen Färbung; die Hornscheiden der Kiefer waren graublau. Bei Nr. 63/1932a war der ganze Kopf leuchtendzinnoberrot. Auf der Kopfoberseite war das Rot am hellsten, in der Schläfengegend am dunkelsten; Färbung der Horn-

kiefer hellgraublau. Ein weiteres Exemplar mit ähnlich leuchtendzinnoberroter Kopffärbung befindet sich, nach brieflicher Mitteilung, im Besitz von Dr. R. Mertens in Frankfurt a. M.[3].

Die Färbung der Iris variiert ziemlich stark. Meist ist sie allerdings weißgolden mit krapproten Pünktchen, die sehr spärlich vorhanden sein können, so daß die Iris hellgelb erscheint, aber auch so dicht stehen können, daß der Eindruck hervorgerufen wird, als sei die Iris auf rotem Grunde fein weißgelb gepunktet. Eine goldgelbe Iris ohne jegliche Fleckung beobachtete ich nur einmal; ebenso sind Exemplare mit einfarbig krapproter Iris sehr selten. Je einmal fand ich eine ziegelrote, spärlich gelb gefleckte, eine braungelbe, krapprot gewölkte, eine hellrotbraune und eine ockergelbe braun gefleckte Iris.

Aus Vorstehendem geht hervor, daß *Terrapene mexicana* eine individuell sehr stark variierende Art ist. Über ihre Verwandtschaftsbeziehungen läßt sich noch sehr wenig sagen. Mit *T. triunguis* Agassiz stimmt sie darin überein, daß ihr der knöcherne Jochbogen und meist auch die 4. Kralle des Hinterfußes fehlt. Sie unterscheidet sich von ihr jedoch durch den im allgemeinen größeren und besonders höheren und breiteren Kopf und durch die Form des Carapax, die ja bereits eingangs ausführlicher besprochen wurde. Zwischen der ebenfalls in Mexiko vorkommenden *T. ornata* und *T. mexicana* bestehen keinerlei nähere verwandtschaftliche Beziehungen.

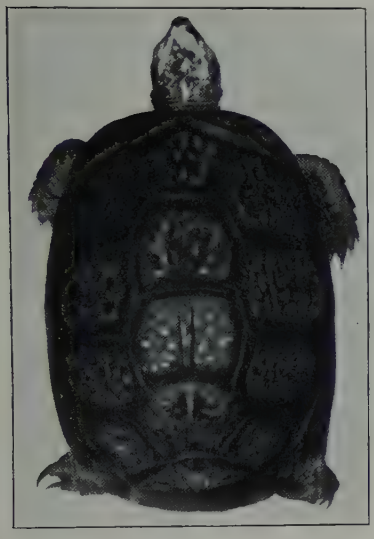
Die wenigen Fundorte, die bis jetzt von *T. mexicana* bekannt geworden sind, liegen zum größten Teil ziemlich weit voneinander. Die beiden Cotypen haben lediglich den Fundort: »Mexiko«. Von einigen Autoren wird die Umgebung der Stadt Mexiko als genauerer Fundort angeführt. Da E. W. Taylor (1895), der bis jetzt wohl die eingehendste Beschreibung von *T. mexicana* gab, als genaueren Fundort auch »Tampico« erwähnt und die große Serie, auf Grund derer ich nunmehr eine Revision der bisher aus Mexiko beschriebenen *Terrapene*-Arten vornehmen konnte, ausnahmslos vom gleichen Fundort stammt, möchte ich die Terra typica von *T. mexicana* auf »Umgebung von Tampico« beschränken.

Die Typusexemplare von *T. yucatana* (Boulenger 1895) stammen von Nordyucatan, die Exemplare von *T. mexicana* (*yucatana*-Typus), die Barbour und Cole anführen, sind von Chichen Itza, das ebenfalls im nördlichen Yucatan gelegen ist. Der Typus von *T. nelsoni* (Stejneger 1925) wurde im Territorium Tepic, Westküste von Mexiko, bei Pedro Pablo, gefunden, und *T. goldmani* wurde von Stejneger (1933) nach einem Stück von Chigol (Chigoles) in der Südostecke des Staates San Luis Potosi beschrieben.

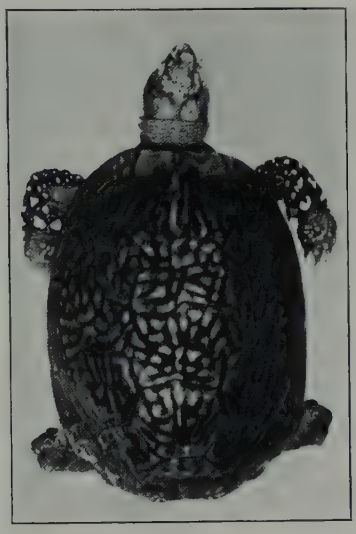
---

[3] Die roten und gelben Farbtöne an Kopf und Vorderextremitäten von *T. mexicana* sind im Alkohol ganz auffallend unbeständig. Das Ausbleiben von Rot und Gelb ist bei Spirituspräparaten ja allerdings die Regel; indes dauert es meist Monate, ja manchmal einige Jahre, bis sie ganz verschwunden sind. Bei *T. mexicana* sind sie aber meist innerhalb einiger weniger Wochen bis zu einem fahlen Gelb ausgebleicht.

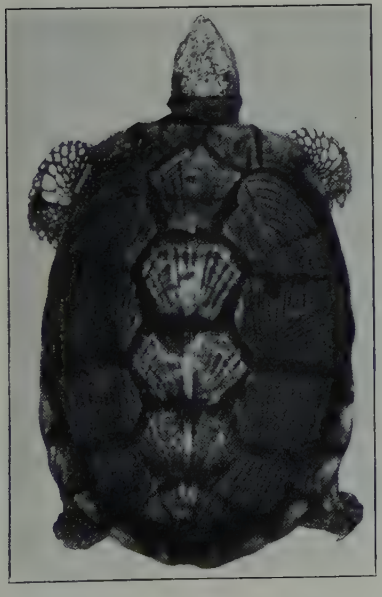
Das Territorium Tepic liegt an der Westküste von Mexiko, ungefähr auf derselben geographischen Breite (22° n. Br.) wie Tampico an der Ostküste; die Südostecke des Staates San Luis Potosi grenzt an den Südwestrand



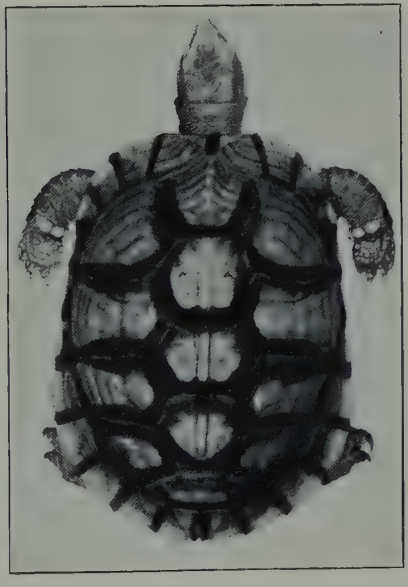
1.



2.



3.



4.

Abb. 1. Zoolog. Staatssammlung München Herpet. Nr. 6/1935 b.
Abb. 2. Zoolog. Staatssammlung München Herpet. Nr. 5/1935 b.
Abb. 3. Zoolog. Staatssammlung München Herpet. Nr. 3/1935.
Abb. 4. Zoolog. Staatssammlung München Herpet. Nr. 64/1932 a.

des Staates Tamaulipas, in dessen südlichstem Teil Tampico liegt. Der Staat Yucatan liegt zwischen 20 und 22° n. Br. Strauch führt in seinen »Bemerkungen über die Schildkrötensammlung im Zool. Museum zu St. Petersburg« ein Exemplar von *Cistudo carolina* auf (Nr. 62), das aus Verakruz, Mexiko, stammt und von Baron Karwinsky (1848) gesammelt wurde. Wie Strauch angibt, besitzt dieses Exemplar nur 3 Krallen an den Hinterfüßen. Es besteht daher wohl kein Zweifel, daß es zu *T. mexicana* gehört. Die Stadt Verakruz bezeichnet also die Südgrenze des bisher bekannten Vorkommens von *T. mexicana*, während die Westgrenze von dem Territorium Tepic und die Ostgrenze von der des Staates Yucatan gebildet wird. Die Nordgrenze wird von der Linie Tepic—Tampico gebildet. Nördlich dieser Linie wurde *T. mexicana* bis jetzt noch nicht gefunden. Ihr Verbreitungsgebiet scheint sich also mit dem von *Terrapene ornata* (Agassiz), das sich noch bis ins nördliche Mexiko hinein erstreckt, nicht zu berühren, so daß die Verbreitung der Gattung *Terrapene* in Mexiko offenbar eine diskontinuierliche ist.

Die Abbildungen zeigen zugleich die Variation der Form, wie auch der Zeichnung des Carapax. Bei Abb. 4 sind besonders der verbreiterte und etwas aufgebogene Hinterrand des Carapax sowie die sehr starke Ausprägung des Vertebralkiels zu beachten. Im Gegensatz hierzu ist bei Abb. 1 der hintere Marginalrand schmal und steil nach unten abfallend. Bei Abb. 2 ist der Vertebralkiel nur schwach ausgeprägt. Dieses Tier gehört, wie dies an der deutlich sichtbaren 4. Kralle ersichtlich ist, dem *yucatana*-Typus an; die drei anderen dem *goldmani*-Typus.

Literatur.

1849. *Cistudo* (*Onychotria*) *mexicana*. Gray, Proc. Zool. Soc. London **1849**, 17, Taf. II.
1855. *Cistudo mexicana*. Gray, Cat. Shield Rept. **1**, 40.
1863. *Cistudo mexicana*. Gray, Proc. Zool. Soc. London **1863**, 174.
1870. *Cistudo mexicana*. Bocourt, Miss. scient. Mexique, Rept., S. 17.
1873. *Cistudo* (*Onychotria*). Gray, Handl. of the Spec. of Shield Rept., S. 19.
1885. *Cistudo mexicana*. Günther, Biologia Centrali Americ., Rept., S. 1.
1888. *Onychotria mexicana*. Duges, La Naturaleza **1888**.
1889. *Cistudo carolina* var. *mexicana*. G. A. Boulenger, Cat. Chelonians, S. 118.
1890. *Cistudo carolina* (part.). Strauch, Mém. Acad. imp. sci. St. Pétersbourg (17) **38**, Nr. 2, S. 62.
1893. *Terrapene mexicana*. Baur, Amer. Nat. N. Y. **27**, 677.
1894. *Terrapene mexicana*. Taylor, Proc. U.S. Nat. Mus. **17**, 579, Fig. 5.
1895. *Cistudo mexicana*. G. A. Boulenger, Ann. Mag. Nat. Hist. (6) **15**, 331.
1895. *Cistudo yucatana*. G. A. Boulenger, Ibid. S. 330.
1903. *Terrapene mexicana*. Stone, Proc. Acad. Nat. Sci. Philad. **55**, 529.
1905. *Cistudo mexicana*. Gadow, Proc. Zool. Soc. London **1905**, 210.
1906. *Cistudo mexicana*. Barbour und Cole, Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard **50**, 147.
1909. *Terrapene mexicana*. Siebenrock, Zool. Jb. (Syst.), Suppl. X, S. 490.
1925. *Terrapene nelsoni*. Stejneger, Journ. Washington Acad. Sci. **15**, 463.
1933. *Terrapene goldmani*. Stejneger, Proc. Biol. Soc. Washington **46**, 119.

Untersuchungen und Gedanken zur Orientierung von Arthropoden.

5. Teil: Über die Orientierung nach dunklen Flächen.

Von Wolfgang Weyrauch.

(Mit 4 Abbildungen.)

Eingeg. 5. Dezember 1935.

G. Bohn (1905), v. Buddenbrock (1919) und Bierens de Haan (1921) zeigten, daß *Helix* und *Litorina* sich nach schwarzen Flächen orientieren können. Ameln (1930) schreibt, »daß auch bei *Nereis diversicolor* gelegentlich eine Orientierung nach einem dunklen Gegenstand vorkommen kann«. Ausführlicher legten Fr. Alverdes (1930) an decapoden Krebsen und W. Dietrich (1931) an Isopoden die positive Reaktion auf »Schwarz als Reiz« dar. Auffallend war, daß es in allen untersuchten Fällen stets photonegative Tiere waren, die sich zu dunklen Flächen hinbegaben. Dieser Umstand konnte die Ansicht nahelegen, daß den schwarzen Flächen als solchen kein positiver Reizwert zukam, daß vielmehr das Licht die Reizquelle sei. Daß dem nicht so ist, oder wenigstens nicht immer so ist, zeigte Alverdes (1930) durch den schönen Versuch, in dem positive Skototaxis und negative Phototaxis zur Interferenz kamen, wobei Schwarz siegen konnte! Wenn nun auch außer Zweifel stand, daß die schwarze Fläche als positiver Reiz wirken konnte, so schien doch Schwarz dem Umfange seiner Wirksamkeit nach kein Reiz, der dem des Lichtes äquivalent sei: Einmal blieb auffallend, daß es stets photonegative Tiere waren, die auf dunkle Flächen reagierten, und zum anderen schien die schwarze Fläche nur anziehend, nicht auch abstoßend wirken zu können. Hinsichtlich des letzten Punktes ging Dietrich sogar so weit, zu behaupten, »eine negative Skototaxis« sei »aus rein theoretischen Vorstellungen heraus unwahrscheinlich«. Weitere Aufschlüsse über die interessante Reaktion Schwarz als Reiz brachte die Arbeit von E. A. Meyer (1932). Nach Ansicht dieser Verfasserin ist der oben zitierte Zweifel Dietrichs nicht gerechtfertigt: *Lepisma saccharina* L. verhält sich nach ihren Untersuchungen stets negativ phototaktisch und reagiert zugleich auch in ca. 40% aller Fälle positiv skototaktisch. »Da sie (in den übrigen 60%) den Schirm ignorierten, könnte man vielleicht sogar von negativer Skototaxis gegenüber Samtschwarz sprechen.« Mit dieser Annahme scheint mir die Verfasserin aber zu weit gegangen, weil keine ausgesprochenen Schreckreaktionen auf Schwarz vorliegen, bloße Indifferenz eines Tieres gegenüber einem Reiz aber ebensowenig als negative wie als positive Reaktion bewertet werden kann. Versuche, in denen A. E. Meyer Graupapier und Schwarz bot, zeigten, daß *Lepisma* »eine Fläche um so häufiger besucht, je dunkler diese ist«. Diese Regel wurde von K. Klein (1934) auch für *Iulus* und *Cylindroiulus* bestätigt. Außer für diese beiden Tausendfüßer stellte Klein positive Skototaxis auch für den Ohrwurm *Forficula auricularia* L. fest. Zudem zeigte Klein, daß bei *Forficula* die positive Skototaxis vom allgemeinen Erregungszustande des Tieres abhängig ist: Schwach und stark erregte Ohrwürmer zeigen diese Reaktion, nicht dagegen Tiere im Zustande »höchster Erregtheit«.

Mir schien nach den vorliegenden Arbeiten nicht klar, ob in allen Fällen nur »Schwarz als Reiz« (Alverdes) wirkte, oder ob nicht auch der Formumriß, durch den sich die einheitlich dunkle Fläche der Versuchsschirme von einem helleren Hintergrund abhob, einen orientierenden Faktor lieferte. Bestärkt wurde ich in diesem Zweifel durch die Definition Dietrichs (1931), der den Lauf eines Tieres zu einer »innerhalb eines beleuchteten Feldes befindlichen, dunklen Stelle« als positive Skototaxis bezeichnet. Einerseits steht nun der Eigenwert der »Dunkelheit« als Reiz außer Frage durch die wertvollen Feststellungen A. E. Meyers (1932) und K. Kleins (1934), daß *Lepisma* und *Iulus* eine Fläche um so häufiger besuchen, je dunkler sie ist. Andererseits scheint, wenn ich Dietrichs Definition »innerhalb eines beleuchteten Feldes« im Sinne von »in einer helleren Umgebung« richtig verstehe, ein heller Hintergrund notwendig, wenn »Schwarz als Reiz« zur Geltung kommen soll. Noch ausdrücklicher steht bei A. E. Meyer (1932): »umgrenzte[1] dunkle Stelle in einem hellen Bereich«. Um mir über den möglichen Anteil beider Faktoren an der Orientierung Klarheit zu schaffen, stellte ich die Versuche 1—3 an.

Versuche mit *Lasius*.

Versuch 1: Ich fange Arbeiterinnen von *Lasius flavus* aus ihrem Neste und Arbeiterinnen von *Lasius fuliginosus* von einem Baumstamme, an dem sie laufen. Ich setze die Tiere in eine Arena, deren Boden mit hellgrauem Papier bedeckt ist und deren im Kreisrund geschlossene 20 cm hohe Wand die gleiche hellgraue Farbtönung hat. In der Arena befinden sich in großen Abständen voneinander schwarze, rechteckige, senkrecht stehende Schirme von 1 cm Breite und 1.5 cm Höhe. Die Arena ist von oben diffus beleuchtet. Wenn eine Ameise genügend nahe an einem der Schirme vorbeikommt, bricht sie ihre bis dahin unregelmäßige Laufkurve unvermittelt ab und eilt geradlinig auf den Schirm zu.

Versuch 2: Ich biete in derselben hellgrauen Arena bei gleicher Beleuchtung weiße Schirme in gleicher Größe, Zahl und Verteilung wie in Versuch 1. Die *Lasius fuliginosus* laufen oft zu den weißen Schirmen hin, manchmal stutzen sie aber vor ihnen und wenden sich fort. Die *Lasius flavus* dagegen stutzen stets blitzartig plötzlich vor den Schirmen, drehen sich auf der Stelle sehr schnell in entgegengesetzte Richtung um und laufen in dieser eine Strecke weit fort, ehe sie wieder ihren unregelmäßigen Suchgang aufnehmen. Diese Schreckreaktion erfolgt erst in geringerem Abstand vom Schirm als die positive Reaktion derselben Ameisenart in Versuch 1.

Versuch 3: Die Versuchsarena ist kreisrund und hat einen Durchmesser von 20 cm. Der Boden ist mit hellgrauer Pappe belegt. Die zylinderförmige

[1] Von mir gesperrt.

Wand ist 15 cm hoch und zur Hälfte aus weißem, zur Hälfte aus schwarzem, nichtglänzendem Papier. Diffuse Beleuchtung von oben. Die Ameisen werden einzeln in die Mitte der Arena gesetzt. Die *Lasius flavus* laufen sofort oder nach kurzem unregelmäßigem Suchgang geradenwegs zur dunklen Wand hin. Die *Lasius fuliginosus* laufen in unregelmäßigen Kurven in der Arena herum: Weder die weiße noch die schwarze Wand dient ihnen als ein Ziel, auf das sie geradlinig zulaufen.

Folgerungen aus den Versuchen 1—3: Nur nach Versuch 1 beurteilt, hätte man die beiden Ameisenarten als positiv skototaktisch bezeichnet. Durch Versuch 2 dagegen wurde offenbar, daß *Lasius fuliginosus* sich nach einer optischen Form orientiert, weitgehend, wenn auch nicht ganz unabhängig von deren heller oder dunkler Tönung. Durch Versuch 3 vollends ist erwiesen, daß auf Arbeiterinnen von *Lasius fuliginosus* Schwarz ohne Verbindung mit einem Formmerkmal keinen Reiz ausübt. Auf *Lasius flavus* dagegen wirkt nach Versuch 1 Schwarz im Gegensatz zu Weiß in Versuch 2 als Reiz, der eine positive Reaktion bedingt. Diese ist nach Versuch 3 unabhängig von einer Umgrenzung der schwarzen Fläche, also unabhängig von ihrer Verbindung mit einem Formmerkmal.

Als typische positive Skototaxis sehe ich die Reaktion der *Lasius flavus* auf »Nur Schwarz als Reiz« an. Dagegen ist es in allen von Dietrich, Klein und A. E. Meyer als Skototaxis bezeichneten Reaktionen nicht ausgeschlossen, daß ein gestaltlicher Faktor die positive Reaktion auf die Dunkelfläche mitbestimmt oder sogar ausschließlich bestimmt. Dieser Formfaktor ist bei allen Versuchen mit solchen Schwarzschirmen gegeben, die »innerhalb« und »umgrenzt« von einem weiteren hellen Felde geboten werden. In Zukunft muß also die Analyse der Schwarzschirmversuche im hier angebahnten Sinne erweitert werden.

Versuche mit *Notiophilus*.

Der kleine Laufkäfer *Notiophilus* ist stets positiv phototaktisch, wenn man ihn im Freien aus einem Versteck oder in der Gefangenschaft aus seinem Behältnis aufstört.

Versuch 4: Ich setze diese Käfer auf eine dunkelbraune Tischplatte, auf die von einer Seite her das Tageslicht (nicht direktes Sonnenlicht) einfällt. Im Umkreise von $^1/_2$ m stehen um den Startpunkt des Käfers herum weiße Papierwände von 20 cm Höhe auf dem Tisch. In dieser Arena stehen einige schwarze Schirme von quadratischem Umriß mit 4 × 4 cm Durchmesser. Meist werden die Käfer von diesen Schirmen angezogen, wenn sie genügend nahe an ihnen vorbeikommen (Abb. 1). Selten ignorieren die Käfer die Schirme. Nie fliehen sie diese.

Folgerung aus Versuch 4: *Notiophilus* ist damit das erste Versuchstier, bei dem die positive Reaktion auf einen schwarzen Schirm mit positiver Phototaxis verbunden ist.

Um zu prüfen, ob dieser Dunkelfeldlauf eine Skototaxis ist oder eine Formreaktion, stellte ich Versuch 5 und 6 an.

Versuch 5: Ich biete dem Käfer in derselben Arena wie in Versuch 4 seitlich vorn in Laufrichtung, median in gleicher Verteilung zu dieser, einen

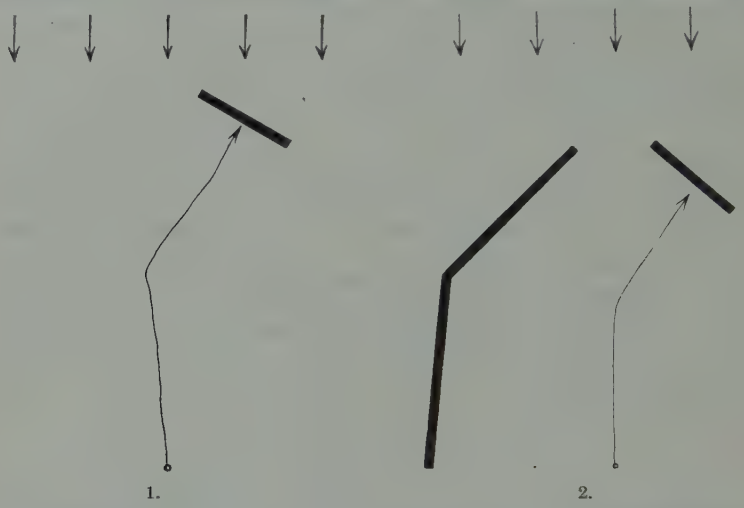


Abb. 1. *Notiophilus* läßt sich von seinem Lauf ins Helle durch einen schwarzen Schirm ablenken. Die parallelen Pfeile geben die Richtung des einseitig einfallenden Tageslichtes an.
Abb. 2. *Notiophilus*, positiv phototaktisch, zieht eine kleine (4 × 4 cm), umgrenzte schwarze Fläche auf hellem Hintergrunde einer ausgedehnten schwarzen Fläche (15 × 15 cm) stets vor.

kleinen schwarzen Schirm von 4 × 4 cm Durchmesser und einen großen schwarzen Schirm von 15 × 15 cm Durchmesser. Der große Schirm steht, wie Abb. 2 zeigt, dem Startpunkt des Käfers so nahe, daß dieser die schwarze Fläche nicht als umgrenzt in einem helleren Felde, sondern nur als Schwarz sehen kann. Nach jedem Versuche mit demselben Tier tausche ich die beiden Schirme wechselseitig aus, so daß keine Seitenstetigkeit des Käfers den Versuchsausfall beeinflussen kann. Der Käfer läuft nie zu dem ausgedehnten schwarzen Felde hin, in der Regel aber zu der kleinen schwarzen Fläche auf hellem Hintergrunde (Abb. 2), in den übrigen Fällen läuft er durch die Lücke zwischen beiden Schirmen weiter zum Lichte.

Folgerung aus Versuch 5: *Notiophilus* reagiert also nicht skototaktisch, nicht nur auf Schwarz, denn dann müßte die der Ausdehnung nach soviel größere Fläche einen stärkeren oder mindestens ebenso wirksamen Reiz bieten wie der kleine Schirm. Vielmehr ist eine gestaltlich umrissene dunkle Fläche wirksamer als »Nur Schwarz«.

Versuch 6: Arena 1 m weit, von 20 cm hoher hellgrauer Wand umgeben. Einseitig einfallendes Tageslicht (nicht unmittelbares Sonnenlicht).

Weiße und schwarze Schirme von 1 × 1.5 cm sind durcheinandergestellt. *Notiophilus* läuft zu den schwarzen Schirmen hin und ignoriert die weißen.

Folgerung aus Versuch 6: Die optische Form allein löst die positive Schwarzschirmreaktion in Versuch 4 nicht aus. Das Geformte muß auch dunkel sein.

Versuche mit *Thomisus*.

Versuch 7: Arena 1 m weit, von weißer, 20 cm hoher Wand umgeben. Einseitig einfallendes Tageslicht (nicht direktes Sonnenlicht). Schwarze Schirme von 4 × 4 cm Durchmesser in der Arena verstreut. Krabbenspinnen (*Thomisus*) laufen stets vom seitlich einfallenden Lichte in ziemlich gerader Bahn fort. Sie lassen sich aber durch die Schirme aus dieser Bahn in jede beliebige Richtung ablenken.

Folgerung aus Versuch 7: Also wieder ein Fall von negativer Phototaxis verbunden mit positiver Schwarzschirmreaktion.

Versuch 8 und 9: Ich biete der *Thomisus* in gleicher Arena wie in Versuch 7 und in gleicher Beleuchtung zwei gleich große schwarze Schirme, diese ihr entgegen genau in ihrer Laufrichtung vom Lichte fort. Nicht weit hinter die beiden 4 × 4 cm großen schwarzen Schirme stelle ich einen 30 × 30 cm großen Schirm, einen weißen und einen mittelgrauen von Versuch zu Versuch abwechselnd. Bei Entgegenstellung des grauen Hintergrundes laufen die Spinnen häufig zwischen den kleinen schwarzen Schirmen hindurch weiter, entweder geradlinig oder wie auf Abb. 3 nach kurzem Zickzacklauf. Oft auch laufen die *Thomisus* sofort oder nach einem Zickzacklauf zu einem der beiden Schirme hin. Bei Entgegenstellung des weißen Hintergrundes tritt der sonst häufige Zickzacklauf zwischen den beiden kleinen schwarzen Schirmen seltener auf. Die Spinnen laufen fast stets sofort zu einem der beiden schwarzen Schirme. Nur in seltenen Ausnahmefällen laufen die Spinnen zwischen den Schirmen hindurch in den hellen Hintergrund hinein.

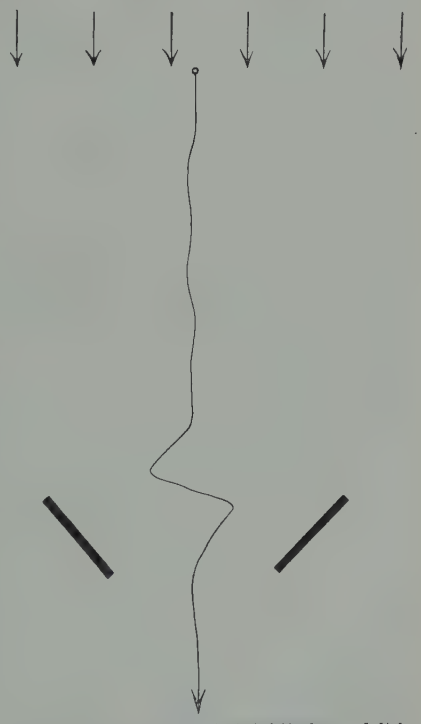


Abb. 3. *Thomisus*, negativ phototaktisch, pendelt im Zickzacklauf unentschieden zwischen zwei gleich großen schwarzen Schirmen hin und her.

Folgerung aus Versuch 8 und 9: Über den Reizwert eines einzelnen Gegenstandes (kleiner schwarzer Schirm) entscheidet nicht dieser allein. Auch die weitere Umgebung, die Gesamtsituation

wirkt entscheidend auf den Ausfall der Einzelreaktion ein: So verstärkt 1. ein heller (offenbar abschreckender) Hintergrund die Anziehungskraft einer schwarzen kleinen Fläche: Die positive definitive Schwarzschirmreaktion ist häufiger als bei dunklem Hintergrund. Und so erleichtert 2. ein heller Hintergrund die Wahl zwischen zwei gleichen schwarzen Flächen: Die Zickzackreaktion, dieser Ausdruck der inneren Unentschiedenheit, ist seltener als bei dunklem Hintergrund.

Biologisches.

Überblickt man nach dem Vorliegenden, in wie mannigfacher Weise »Schwarz als Reiz« in das Verhalten der Tiere eingebaut ist, so liegt es nahe, die Frage der biologischen Bedeutung des »Dunklen« aufzurollen. Denn offenbar sind diese Reaktionsverschiedenheiten durch die Ökologie der Versuchstiere bedingt.

Im einfachsten Falle, in dem wie bei *Lasius flavus* »Nur Schwarz als Reiz« wirkt, ist das Dunkle anscheinend nichts weiter als das notwendige Korrelat zu »Nicht Hell«. *Lasius flavus* ist im Arbeiterinnenstande als ausgesprochen lichtscheues Tier bekannt. Sie lebt unterirdisch und kommt nur in seltenen Ausnahmefällen ans Tageslicht. Natürlich, daß sie, künstlich ins Helle versetzt, um jeden Preis ins Dunkle zu kommen trachtet. Nur für diese einfachste Form der Dunkelflächenlokomotion trifft vielleicht die Behauptung Dietrichs zu: »Der Zusammenhang zwischen negativer Phototaxis und positiver Skototaxis besteht eben darin, daß beide Orientierungsformen eine negative Lichtstimmung voraussetzen«. Sicher unzutreffend ist diese Theorie für alle folgenden Fälle.

Das zeigt am eindeutigsten der Laufkäfer *Notiophilus*, bei dem positive Phototaxis mit dem Lauf zu einer dunkelflächigen Form verbunden ist. Die biologische Deutung dieses Befundes scheint mir leichter als in den übrigen Fällen: Wenn der aus seinem Unterschlupf aufgestörte Käfer im Freien ebenso wie in Gefangenschaft zum Lichte strebt, so liegt offenbar eine typische »positive Phototaxis als Fluchtbewegung« im Sinne Franz' vor. Der Käfer strebt, ins Helle (hier repräsentativer Reiz für das Freie) zu kommen, um sich dann aber im ersten besten Verstecke, das als »Zuflucht« (in der klaren Terminologie Brocks 1934a) in Frage kommt, zu verkriechen.

In Brehms Tierleben (3. Aufl., Bd. Insekten) steht über *Notiophilus*: Bei Verfolgung »vertraut er allein seiner Schnellfüßigkeit und seinem guten Glücke, einen sicheren Schlupfwinkel zu erreichen. Mit unglaublicher Hast ist er unter einem Stücke Rinde, unter einem faulenden Schilfstengel ver-

schwunden, zwischen den Binsen und Grashalmen der Wiese, und vortrefflich kommen ihm die Risse im Boden zustatten, welche mit der Natur seines Tummelplatzes nach einigen sonnigen Tagen in so innigem Zusammenhange stehen«.

In diesen Beobachtungen findet sich eine sehr augenscheinliche Erklärung dafür, daß der Käfer auf der Flucht nicht ins Dunkle schlechthin läuft, sondern zu einer kleineren, scharf umrissenen und dunklen Fläche. Denn als solche werden dem Käfer Risse im Boden und der dunkle schmale Raum unter einem Stückchen Blatt oder Rinde erscheinen. Eine weitere Analyse würde vielleicht ergeben, daß es dem Käfer nicht nur um Dunkles, Geformtes zu tun ist, sondern um bestimmte, etwa mehr länglich spaltförmige und kleinere Figuren. Wesentlich ist jedenfalls, daß der flüchtige *Notiophilus* die kleine, geformte, dunkle Fläche nicht als »Wegweiser« (Alverdes), nicht als »Zwischenziel« zu dem zu Erreichenden benutzt, sondern als »Endziel«. Ich kann nun Alverdes nicht ganz zustimmen, wenn er meint, daß seine Versuchstiere (dekapode Krebse) in den Fällen, in denen sie am Schirme zur Ruhe kamen, den Schirm als »Ziel« nahmen, während ihnen in den Fällen, in denen sie weiterliefen, der Schirm als »Wegweiser« diente. Denn ob ein Versuchstier einen schwarzen Schirm als Ziel ansteuerte, ist meiner Ansicht nach mit Sicherheit nur dann zu entscheiden, wenn dem Tiere bei Annäherung an den schwarzen Schirm auch alle die sonstigen Reize geboten sind, die in der Natur jenes Ziel vermittelt, das von ferne durch eine dunkle, begrenzte Fläche angezeigt wird. Ich halte es nach dem unten Ausgeführten für sehr wahrscheinlich, daß Kleins Versuchstiere *Lithobius*, *Iulus* und *Forficula* die schwarzen Schirme als Endziel, als Zuflucht aufsuchten, obwohl diese Tiere »am Schirm nicht zur Ruhe kamen, sondern in den allermeisten Fällen weitereilten« (Klein). Genau so verhielten sich meine *Notiophilus* in den oben mitgeteilten Versuchen. Aber das wurde anders, als ich diesen Käfern einen Schirm bot, der der Biologie des Versuchstieres dadurch Rechnung trug, daß er dem Tiere als »seine Zuflucht« verwendbar war: Ich knickte Schirme aus schwarzer, dünner Pappe so, daß sie am Boden einen solchen Spalt bilden, wie Abb. 4 im Vertikalschnitt zeigt. Dieser Spalt ist an der Mündung etwas größer als das Versuchstier und bietet diesem so in allen Abstufungen Möglichkeiten, sich die taktilen Reize zu verschaffen, die im Freileben wohl in erster Linie eine geeignete Zuflucht vermit-

Abb. 4. Vertikalschnitt durch einen schwarzen Schirm, der am Boden einen tiefen Spalt hat als „Zuflucht“ für das Versuchstier.

teln. An den Seiten ist der Spalt lichtdicht verklebt, so daß er nur an der Schirmfläche offen ist. Dieser Schirm, ebenfalls 4×4 cm im Durchmesser, wird dem hinlaufenden Versuchstiere mit der Spaltöffnung zugekehrt. Der Käfer kriecht nun in den Spalt hinein und kommt meist darin fürs erste zur Ruhe.

Wenn A. E. Meyers und K. Kleins Versuchstiere eine dunkle Fläche vor einer weniger dunklen bevorzugen, so deutet dies darauf hin, daß auch diese Tiere die schwarzen Schirme als Zuflucht anstrebten. Denn wahrscheinlich ist »dunkler« ein repräsentativer Reiz für »größere Tiefe« eines Hohlraumes. Vielleicht lassen sich in Zukunft die Schirme weiter in der verschiedensten Weise mit den Reizen ausstatten, die im Freileben etwa in Frage kommen.

Außer Dunkelheit und bestimmter Form kann zum Reizwert einer Fläche eine bestimmte Größe gehören.

So fliegt nach Knoll der Taubenschwanz *Macroglossum stellatarum* im Herbst, wenn er dunkle Höhlen und dergleichen aufsucht, um darin zu überwintern, alle dunklen Gegenstände an. Dabei bevorzugt der Schwärmer Stellen von 3—6 cm Durchmesser; kleinere und größere Flächen (Knoll bot schwarze Kreisscheiben) fliegt er seltener an. In diesem Falle ist die biologische Bedeutung der Reaktion sicher. Es ist klar, daß der Taubenschwanz die schwarze Kreisscheibe als »Endziel« anfliegt, obwohl er natürlich an ihr nicht weiter kommt und wieder fortfliegen muß. Nun wären die Scheiben nach Alverdes »Wegweiser«. Aber das sind sie eben nicht.

Als typische »Wegweiser« sind offenbar die dunklen Flächen anzusprechen, die die Orientierung der *Lasius fuliginosus* bestimmen können. Wenn diese Ameise im freien Gelände (nach Forel) einem Menschen folgt, kann auch die Vermutung aufkommen, daß die Ameise in ihm ein Endziel, etwa den Baumstamm, in dem sich ihr Nest befindet, also ihr Heim sieht. Daß dem nicht so ist, zeigte ich (Verf. 1936) durch den Versuch, in dem eine sehr kleine schwarze Kreisscheibe von 1.5 cm Durchmesser dieselbe Anziehungskraft ausübte. Hier wirkt auf die Ameise im unbekannten, einförmigen Gelände offenbar jedes beliebige auffallende Formmerkmal als »Wegweiser«, als Zwischenziel. Bezeichnend ist dann auch, daß die Schwarzschirmreaktion bei dieser Ameise, wenn nicht vollständig, so doch weitestgehend, unabhängig von dem »Dunkel« der orientierenden Fläche ist.

Gruppierung der Orientierung nach dunklen Flächen.

Ich stelle nach dem Vorstehenden die verschiedenen Verbindungsmöglichkeiten, in denen Schwarz als Reiz in der Wahrnehmung der Arthropoden auftreten kann, kurz zusammen:

1. »Nur Schwarz als Reiz«, im Sinne des Verfassers die »positive Skototaxis« Dietrichs. Meist, vielleicht immer verbunden mit negativer Phototaxis. Kommt bei *Lasius flavus* vor (nach Verf.).

2. Dunkelheit und Form als Reiz. Kommt bei *Notiophilus* vor (nach Verf.).

3. Dunkelheit und bestimmte Form, z. B. eckige, längliche, rundliche oder länglich spaltförmige, als Reiz.

4. Dunkelheit und Form und bestimmte Größe als Reiz. Sichergestellt für *Macroglossum* durch Knoll.

5. Formreiz weitgehend, aber nicht vollständig unabhängig von dunkler Fläche. Typisch für *Lasius fuliginosus*-Arbeiterinnen im freien, einförmigen und unbekannten Gelände (nach Verf.).

6. Form nur als solche als Reiz, vollkommen unabhängig von Farbtönung ihrer Fläche und deren Größe. Kommt bei *Apis* nach M. Hertz vor, aber wohl nur in künstlichen Versuchen.

Die vorliegende Gruppierung ist ein Versuch, über die bloßen Schwarzschirmversuche hinauszuweisen. Denn in den früheren Arbeiten ist die biologische Frage ebenso zu kurz gekommen wie der Formfaktor.

Über künstliche und naturgebundene Fragestellungen.

Die einzige Arbeit, in der eine in diesem Sinne nach beiden Richtungen vollkommen durchgeführte Analyse vorliegt, ist die Untersuchung Knolls über den Dunkelflug des Taubenschwanzes *Macroglossum stellatarum*. Es ist auffallend, daß nicht in einer der Arbeiten von Alverdes und seinen Schülern diese schönen und bekannten Versuche erwähnt werden. Dabei finden sich in dieser Arbeit und in den Arbeiten von Klein und A. E. Meyer so vielsagende Übereinstimmungen wie die, daß eine dunkle Fläche vor der weniger dunklen bevorzugt wird. Dieses Nebeneinanderarbeiten wird nur daraus verständlich, daß Alverdes und seiner Schule weniger als dem Biologen und der alten Richtung der Sinnesphysiologen an den Einzelreaktionen an sich liegt als an den individuellen Verbindungsmöglichkeiten solcher Einzelreaktionen im Versuchstiere, an den »intrazentralen« Schaltungen. So wertvolle Erkenntnisse diese Arbeiten nun auch auf diesem Gebiete förderten und wieviel sie auch zur völligen Zerstörung der Illusion der Tropismen beitrugen, es fehlt ihnen doch sämtlich — schon Brock (1934b) hat darauf hingewiesen — jener sichere Boden, den nur der feste Ausgangspunkt von einer ökologischen Erscheinung gewährleistet. Wie bedenklich schwankend dagegen der Boden wird, sobald man nicht die Biologie, sondern den Versuch als Ausgangs- und Mittelpunkt wählt, wird einmal wieder bei einer Gegenüberstellung folgender Ergebnisse klar: v. Buddenbrock (1919) setzt Weinbergschnecken in eine Arena, die von schwarzen Schirmen umstellt ist. Buytendijk (1928) bietet Kröten eine schwarze begrenzte Fläche auf hellem Schirm. Die *Helix* kriechen zwischen den Lücken durch, »am schwarzen Hindernis vorbei ins Helle« (v. Buddenbrock 1924). Die Kröte dagegen begibt sich zur schwarzen Stelle hin, weil diese nach Buytendijks Ansicht »donne à l'animal l'impression d'un passage sombre entre deux objets éclairés ou, d'un objet obscur derrière lequel pourrait se trouver un coin favorable pour se dissimuler«. Dieselbe schwarze Fläche auf hellem Hintergrund wird also von einem Autor als Hindernis, vom anderen gerade

entgegengesetzt als Durchschlupf bezeichnet. Beide Deutungen sind in der Theorie möglich, keine ist durch Kontrollversuche sichergestellt. Buddenbrock ist anderer Ansicht. Er hält seine Deutung für so sicher, daß er sie in eine lehrbuchmäßige Darstellung (1924) aufnimmt. A. Geismer (1935) kommt mit denselben Tieren (*Helix*) zu entgegengesetztem Ergebnis: Die Schnecken laufen meist zu den schwarzen Schirmen hin. Aber es kommen nach Geismer auch »zeitweilige Indifferenzzustände« vor, in denen die Schnecken die Schirme nicht beachten. Faßt man nun zusammen, was man nach allem Bemühen über *Helix* und die schwarzen Schirme in den Händen hält, so ist es nichts, denn mehr kann kein Tier mit einem Gegenstande anfangen als ihm ausweichen, ihn aufsuchen oder ihm gegenüber indifferent sein. Bestimmte Antworten sind eben nur von bestimmten Fragen nach sicheren Beobachtungen aus dem Freileben des Versuchstieres zu erwarten. Wenn die Beobachtungen, wie so oft, nicht ausreichend sind, lassen sich die Ausgangsfragen doch wenigstens immer noch mit ökologischer Blickrichtung präzisieren wie etwa: Unter welchen inneren und äußeren Bedingungen benutzt *Helix* eine dunkle Fläche als »Wegweiser«, wann sucht sie eine dunkle Fläche als »Zuflucht«, als Schattenspender vor der Sonne auf, wann als »Unterschlupf« zur Tagesruhe, wann als »Wohnheim« zur Winterruhe, wann als »Brutheim« für die Eier?

Es ist nach dem Vorstehenden klar, daß die oben versuchten biologischen Deutungen und Gruppierungen der vorliegenden Versuchsergebnisse über die Bewegung nach dunklen Flächen nicht endgültige Ausführungen sein können. Denn diese biologischen Ausdeutungen sind erst nachträglich an die Versuchsergebnisse herangetragen worden. Nicht sind die Versuche, wie es richtiger, weil sicherer gewesen wäre, aus entsprechenden biologischen Befunden erwachsen. Aber vielleicht regt die versuchte Deutung und Gruppierung dazu an, in Zukunft die biologische Seite der Frage der Bewegung zu dunklen Flächen mehr zu berücksichtigen.

Literatur.

Alverdes, F., 1930, Tierpsychologische Analyse der intracentralen Vorgänge, welche bei decapoden Krebsen die lokomotorischen Reaktionen auf Helligkeit und Dunkelheit bestimmen. Z. Zool. **137**.

Ameln, P., 1930, Der Lichtsinn von Nereis diversicolor O. F. Müller. Zool. Jb., Abt. Allg. **47**.

Bierens de Haan, J., 1921, Phototaktische Bewegungen von Tieren bei doppelter Reizquelle. Biol. Zbl. **41**.

Bohn, G., 1905, Attractions et oscillations des animaux marins sous l'influence de la lumière. Institut général psychologique. Mém. **1**.

Brock, F., 1934a, Jahrmarktsdressur wilder Mäuse als Grundlage einer wissenschaftlichen Verhaltensanalyse. Verh. dtsch. Zool. Ges.

— 1934b, Bewegungsphysiologie, Verhaltenspsychologie und Umweltforschung. Ebenda.

Buddenbrock, W. v., 1919, Versuch einer Analyse der Lichtreaktionen der Heliciden. Zool. Jb. **37**.

— 1924, Grundriß der vergleichenden Physiologie. 1. Teil. Berlin.

Buytendijk, F., 1928, Psychologie des animaux. Paris.

Dietrich, W., 1931, Die lokomotorischen Reaktionen der Landasseln auf Licht und Dunkelheit. Z. Zool. **138**.

Forel, A., 1874, Fourmis de la Suisse. Genève.

Geismer, A., 1935, Die lokomotorischen Reaktionen von Helix pomatia auf Helligkeit und Dunkelheit und der Einfluß von Eingriffen an Augen und Zentralnervensystem. Zool. Jb. **55**.

Klein, K., 1934, Über die Helligkeitsreaktionen einiger Arthropoden. Z. Zool. **145**.

Knoll, F., 1922, Insekten und Blumen. 2. Lichtsinn und Blumenbesuch des Falters von Macroglossum stellatarum. Abh. d. d. Zool. Botan. Ges. Wien.

Meyer, A. E., 1932, Über Helligkeitsreaktionen von Lepisma saccharina L. Z. Zool. **142**.

Weyrauch, W., 1936, Untersuchungen und Gedanken zur Orientierung von Arthropoden. 7. Teil. Über starke und schwache Orientierungsreize. Rev. Suisse de Zool.

Das Hautnervensystem der Arthropoden.

Von Friedrich Tonner.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Kiel und der Zoologischen Station in Neapel.)

(Mit 5 Abbildungen.)

Eingeg. 5. Dezember 1935.

1896 beschrieb A. Bethe beim Flußkrebs im subepidermalen Bindegewebe der Maxillen multipolare, mit Methylenblau darstellbare Zellen, die er als Nervenzellen ansprach. 1932 fand ich, ebenfalls beim Flußkrebs, anläßlich hodologischer Untersuchungen in der Schere ein Netz von multipolaren Zellen in der Subepidermis, die ich mit Sicherheit als Nervenzellen erkennen konnte.

Als ich nach eventuell vorhandener Literatur darüber nachforschte, fand ich die kurzen Angaben Bethes und Holmgrens, stellte aber gleichzeitig fest, daß in neuerer Zeit sich niemand mehr um diese Arbeiten gekümmert hat. Infolgedessen begnügte ich mich damals mit den spärlichen Befunden in der Literatur.

Am Flußkrebs untersuchte ich das periphere Nervensystem näher und fand vor allem sehr wichtige Tatsachen hinsichtlich seiner Physiologie, die es als notwendig erscheinen ließen, eine größere Anzahl von Krebsen zunächst histologisch zu bearbeiten.

Um die Durchführung dieser Arbeiten machte die Deutsche Forschungsgemeinschaft sich sehr verdient, die mir einen sechswöchigen Aufenthalt an der Zoologischen Station in Neapel ermöglichte. Dafür sei ihr an dieser Stelle nochmals gedankt.

Die Untersuchungen führten zu einem vollen Erfolg, machten es mir aber gleichzeitig zur Pflicht, die Literatur nochmals aufs genaueste zu durchsuchen. Tatsächlich war dies verhältnismäßig erfolgreich. Brachte ich doch insgesamt 35 Arthropodenarten (eigene Untersuchungen eingerechnet) zusammen, bei denen das periphere Nervenzellnetz beschrieben worden war.

Wie ich schon oben erwähnte, ist von dieser Literatur nichts in die Neuzeit gedrungen. Darum halte ich es für eine notwendige, aber auch dankbare Aufgabe, einmal alles, was jetzt über die peripheren Nervenzellen bekannt ist, zusammenfassend darzustellen. Für die Nervenphysiologie der Arthropoden sehe ich darin viele neue Ausblicke und Fragestellungen.

Im folgenden werde ich zunächst einen kurzen Abriß von dem anatomischen Aufbau des peripheren Nervensystems geben, wie es von mir (Tonner 1933, I) eingehendst beim Flußkrebs beschrieben wurde, sodann eine Übersicht über meine physiologischen Befunde (Tonner 1933, II), auch beim Flußkrebs, die die große Rolle zeigen soll, die das Nervennetz in der Nervenphysiologie dieses Tieres spielt.

Dann werde ich alle Arthropodenarten, systematisch geordnet, durchsprechen, deren ich in der Literatur habhaft weden konnte, und die ich selbst in Neapel und Kiel neuerdings untersucht habe.

I. Anatomischer Aufbau.

Es kann sich in diesem Rahmen natürlich nur um einen kurzen Überblick handeln. Für genauere Orientierung weise ich auf meine oben zitierte Arbeit I hin.

Mit einer besonderen Färbung mittels Methylenblau gelingt es, die prachtvollsten Färbungen des Nervensystems zu erhalten. Dabei findet sich auf der gesamten Oberfläche des Krebses in dem subepidermalen Bindegewebe eine Unmenge von multipolaren Zellen, die mittels feiner, langer Ausläufer oder breiter, plasmatischer Brücken miteinander in Verbindung stehen. Die Dichte der Zellen ist sehr wechselnd, 60—450 auf 1 qmm. Die Ausläufer zwischen zwei Zellen können bis zu $^1/_2$ mm lang sein. Daß es sich hier um Nervenelemente handelt, ließ sich mehrfach beweisen.

1. fand ich in ihnen Neurofibrillen;
2. ließen sich Fasern beobachten, die die Zellen mit größeren Nervenstämmen verbinden.

Dabei ergab sich z. B., daß ein Nervenstamm, der das Bauchmark verläßt, sich auf der abdominalen Gelenkhaut sehr reich aufzweigt und letzten Endes an den verschiedensten Stellen mit den Nervenzellen anastomosiert.

Die Nervenzellen überziehen das ganze Tier, und die Fasern, obwohl segmental mit dem Zentralnervensystem verbunden, bilden ebenfalls ein Netz, das das ganze Tier überzieht.

Somit baut sich das »Hautnervensystem«, wie ich es nannte, aus dem Netz der multipolaren Zellen und dem »Fasernetz« auf. Beide Bestandteile sind an vielen Stellen miteinander verbunden.

Ich weise hier besonders darauf hin, daß natürlich nicht alle Zellen mit dem Zentrum in direkter Verbindung zu stehen brauchen. Wo doch alle Nervenzellen miteinander anastomosieren, sind indirekt auch alle durch das Fasernetz mit dem Zentrum verknüpft. Die Verkennung dieser Tatsache hat ehedem zu Irrtümern in der Auffassung von den Zellen geführt, auf die ich später zurückkommen werde.

II. Physiologie.

Die Tätigkeit des Hautnervensystems kann man in einem Satz zusammenfassen: Es liefert den Tonus der Bewegungsmuskulatur. Unter Tonus haben wir hier einen dem Reflextonus der Wirbeltiere entsprechenden Erregungszustand zu verstehen, also streng genommen einen Tetanus. Der Beweis für die Tonusbildung läßt sich in einem einfachen Versuch erbringen.

Schneidet man einem frischen, kräftigen Flußkrebs ein Scherenbein ab, so bleiben sämtliche Muskeln in einem Kontraktionszustand und setzen der künstlichen Dehnung durch Bewegung der Glieder Widerstand entgegen. Überläßt man die Schere nach Verschluß der Amputationswunde einige Zeit, 30—45 Min., sich selbst, so findet man, daß dieser Widerstand langsam bis zum völligen Verschwinden abnimmt. Dabei ist aber, wie man durch Reizschwellenmessungen feststellen kann, die Leitfähigkeit der motorischen Bahnen vollständig erhalten.

Das Verschwinden der Erregung ist eine notwendige Folge der durch 0_2-Mangel eintretenden Lähmung der Ganglienzellen des Hautnervensystems. Diese Lähmung läßt sich durch Injektion von Nervenzellgiften in derselben Weise erzielen. Dabei tritt der Erfolg erheblich viel schneller ein.

Daß bei dem Fehlen von zentralen Erregungen, wie es in der abgeschnittenen Schere der Fall ist, die Muskulatur dennoch in einem Erregungszustand sein kann, der vom Hautnervensystem erzeugt wird, setzt motorische Bahnen zwischen dem Hautnervensystem und der Muskulatur voraus. Dabei taucht die Frage auf, in welcher Beziehung zentrale und periphere (vom Hautnervensystem kommende) Erregungen zueinander stehen.

Als charakteristische Eigenart der peripheren Erregung ließ sich eine gewisse Rhythmik herausstellen. Ein peripher erregter Muskel erleidet, auch wenn er eine konstante Durchschnittslänge beibehält, ständig geringe Schwankungen in seiner Länge, die eine kymographische Aufnahme als Schwankungen um eine Mittellage erkennen läßt. Bewirkt eine Tonussteigerung oder -schwächung eine andere Mittellage, so erscheint das Einnehmen derselben in der Kymographionkurve als Treppe.

In den rhythmischen Schwankungen tritt eine Gruppenbildung insofern auf, als die Amplitude der Schwankungen in Zeitabständen von 2—5 Sek. etwa sich vergrößert und verkleinert. In diesem Zusammenhang ist eine Angabe von Ewald (1911) von

Interesse, der Aktionsströme von den Scherenmuskeln ableitet und beobachtet, daß in der Aktionsstromkurve Amplitudenveränderungen in Perioden von ebenfalls 1, 2 und mehr Sekunden Dauer auftreten. Ewald vermutet, daß periphere Zentren da sein müssen. Aber er hält die damalige Ansicht, daß periphere Nervenzellen fehlen, für erwiesen.

Wie sich in meinen Versuchen ergab, bleibt auch bei Anwendung faradischer Reize auf die Nervenstämme an der Amputationswunde der periphere Anteil an der Muskelerregung stets als solcher erkennbar, solange eben das Hautnervensystem in Tätigkeit bleibt.

Bei langsam steigender Reizstärke ist schon eine Änderung der peripheren Erregung zu beobachten, wenn die Reizschwelle des Muskels für zentrale Erregungen noch nicht erreicht ist. Das bedeutet, daß durch Reize, die für die »zentralen« Endplatten im Muskel noch unterschwellig sind, bereits eine Steigerung bzw. Schwächung des Tonus im Hautnervensystem erzeugt wird, die den Muskel auf die kommende zentrale Erregung vorbereitet und sensibler macht. Mit anderen Worten muß das Hautnervensystem vom Zentrum aus in bestimmter Weise beeinflußbar sein.

Weiterhin ging aus meinen Versuchen hervor, daß jedem Muskel ein — bisher nur theoretisch erfaßbarer — Bezirk des Hautnervensystems zukommt, der ausschließlich diesem Muskel die periphere Erregung zufließen läßt.

Die periphere Erregung bildet, um zu rekapitulieren, die Basis, auf die sich die zentrale Erregung aufbaut. Dabei ist eine derartige Regelung getroffen, daß die noch unterschwellige zentrale Erregung — ob hemmend oder erregend, ist gleichgültig — den Muskel auf dem Umwege über das Hautnervensystem auf das Kommende vorbereitet. Dadurch ist das präzise Ineinandergreifen von Agonist und Antagonist gewährleistet. Ich konnte zeigen, daß Lähmung des Hautnervensystems hierin erhebliche Störungen hervorruft.

In der Frage nach der Innervierung der Muskelfasern sind wir im wesentlichen auf Spekulation angewiesen. Es gibt noch keine Arbeit, in der speziell dies untersucht worden wäre. In meiner Arbeit (Tonner 1933, II) gab ich folgende Ansicht:

Es befinden sich im Muskel Fasern, die nur peripher, und solche, die nur zentral erregt werden können. Die peripher erregbaren erhalten ihre Nervenfasern lediglich aus dem Hautnervensystem. Je nach Höhe des Tonus sind sie kontrahiert oder erschlafft.

Über ihre Reizschwelle wissen wir gar nichts, da sie ja nicht direkt von den Nervenstämmen her erregt werden können. Nur können wir natürlich die Schwelle des Hautnervensystems bestimmen, die stets tiefer liegt als die der Muskeln.

Die zentral erregbaren Fasern erhalten ihre Nervenendigungen von den oft untersuchten Nervenstämmen, die in der Schere verlaufen.

Eine andere Möglichkeit findet eine gewisse Stütze in der Arbeit von Montalenti (1927), der in den Muskelfasern von Arthropoden, speziell von Käfern, zwei- und dreifache Innervierung gefunden hat. Man könnte sich vorstellen, daß im Öffner z. B. sämtliche Fasern von drei Axonen innerviert werden: 1. von zentralen Erregungsfasern; 2. von zentralen Hemmungsfasern und 3. von peripheren Hautnervensystemfasern. Daß eine Kontraktion des Muskels durch an sich unterschwellige Reize eintreten könnte, müßte man damit erklären, daß das Hautnervensystem diese unterschwelligen Reize in überschwellige umsetzt. Aber, wie gesagt, sind dies vorläufig Theorien, bewiesen ist nichts.

Das Dargestellte bezieht sich, wie ich nochmals betone, lediglich auf den Flußkrebs. Andere Arten sind physiologisch auf das Hautnervensystem hin noch nicht untersucht worden. Ob das Hautnervensystem überall den Tonus der Bewegungsmuskulatur liefert, ist nicht mit Sicherheit zu sagen. So findet v. Holst, daß der Tonus des Hautmuskelschlauches von Lepidopterenlarven nach Durchschneidung aller von einem Ganglion ausgehenden Bahnen völlig erlischt, also nicht aus der Peripherie stammen kann. Hier müssen erneute Untersuchungen angestellt werden, die speziell das Hautnervensystem in den Vordergrund stellen.

III. Untersuchte Arthropoden-Arten.

A. Crustaceen.

An Krebsen sind untersucht worden insgesamt 15 Arten von 12 Autoren.

1. Decapoden.

a) *Macrura natantia.*

Sicyonia carinata. Tonner, Neapel 1935.

Das Hautnervensystem ist hier in der typischen Weise vorhanden und schließt sich im Aufbau durchaus dem des Flußkrebses an.

Palaemon squilla. v. Rath 1896. Holmgren 1896. Nusbaum 1899. Tonner, Neapel 1935.

v. Rath beobachtet, ohne besonders darauf zu achten, Zellen im subepidermalen Bindegewebe, die er für Bindegewebszellen hält. Die Vermutung

liegt nahe, daß er die multipolaren Nervenzellen gesehen hat. Das gleiche beobachtet Holmgren, hält die Zellen, die multipolar und sehr schön gefärbt sind, aber ebenfalls für Bindegewebszellen. Erst Nusbaum beweist ihre nervöse Natur, indem er sieht, daß sie durch Ausläufer mit dem Bauchmark in Verbindung stehen. Meine Untersuchungen bestätigen diese Angaben von Nusbaum und lassen das typische Hautnervensystem erkennen.

Crangon vulgaris. Nusbaum 1899.

Crangon zeigt das gleiche wie *Palaemon.*

Lysmata seticaudata. Tonner, Neapel 1935.

Das Netz der multipolaren Zellen ist durchaus typisch. Ein besonders gutes Präparat sei in der Abb. 1 wiedergegeben. Man sieht, daß eine Reihe

1. 2.

Abb. 1. *Lysmata secticaudata.* Abdominale Gelenkhaut. Vergr. 90 ×.
Abb. 2. *Nika edulis.* Abdominale Gelenkhaut. Vergr. 90 ×.

von Zellen ihre Ausläufer in den größeren Nervenstamm eintreten lassen. Ungemein reizvoll war bei *Lysmata* die starke Ausbreitung des Fasernetzes. Jedoch hat eine genauere Bearbeitung desselben nur Sinn, wenn es in Verbindung mit physiologischen Fragestellungen geschieht. Daher verzichte ich hier auf eine Abbildung.

Nika edulis. Tonner, Neapel 1935.

Von *Nika* bringe ich eine Abbildung, die ein Beispiel für ein besonders engmaschiges Netz ist (Abb. 2).

b) *Macrura reptantia.*

Potamobius astacus. Bethe 1896. Nusbaum und Schreiber 1896. Schreiber 1897. Holmgren 1897. Hilaire 1898. Tonner 1933 I.

Bethe beschrieb als erster die multipolaren Zellen in den Maxillen. Nusbaum und Schreiber sahen, daß die Zellen das ganze Tier überziehen und mit dem zentralen Nervensystem durch Fasern in Verbindung stehen. Beide arbeiten zunächst mit Methylenblau. Schreiber bestätigt diese Befunde mit Hilfe von Silberimprägnierungen. Holmgren behauptet dann, daß Bethe nichts als Bindegewebe gesehen habe. Die Zellen von Nusbaum und Schreiber dagegen seien echte Nervenzellen, wie überhaupt nur die echte Nervenzellen

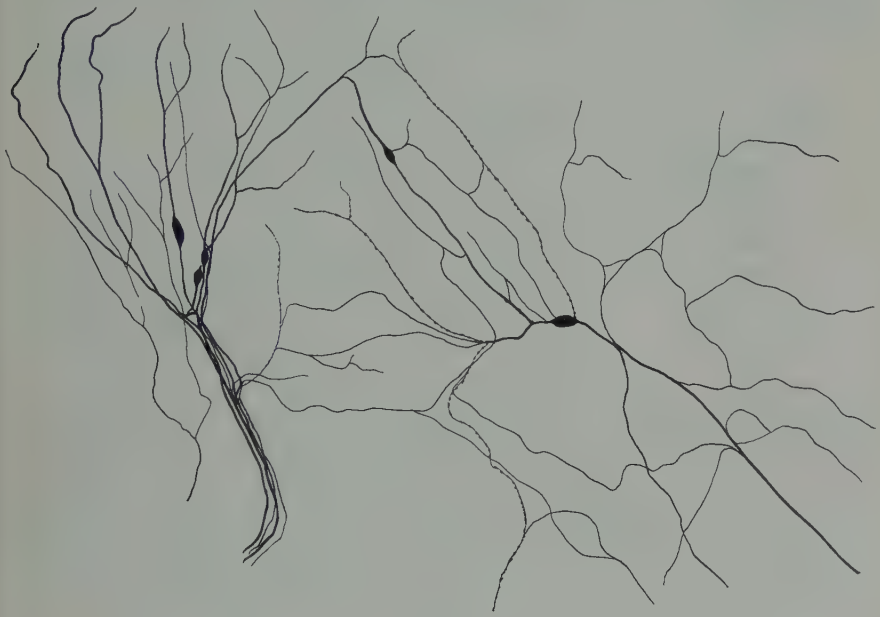


Abb. 3. *Squilla mantis.* Pleopoden-Gelenkhaut. Vergr. 50 ×.

seien, die durch Ausläufer mit dem Zentralnervensystem zusammenhängen. Hilaire macht die gleichen Beobachtungen wie die vorigen Autoren auch und beschreibt das Fasernetz und das Zellennetz. Über die Kontroverse Bethe-Holmgren läßt er sich nicht aus. Meine Arbeiten über den Flußkrebs zeigten, daß sich die eventuell mitgefärbten Bindegewebszellen ohne Schwierigkeit als solche erkennen lassen und überhaupt nicht mit Nervenzellen verwechselt werden können. Daß nicht alle Nervenzellen mit dem Zentrum zusammenzuhängen brauchen, sagte ich auf S. 126 schon. So löst sich diese Meinungsverschiedenheit, die meiner Ansicht nach die wichtige Entdeckung Bethes in Vergessenheit geraten ließ, in ein Nichts auf.

Callianassa subterranea. Tonner, Neapel 1935.

Dieser Krebs ergab ganz erstaunlich elektive Färbungen. Fasern, Zellen, Bauchmark und Nervenstämme traten mit größter Deutlichkeit zutage. Die Ähnlichkeit mit dem Flußkrebs ist bei diesem nahen Verwandten sehr groß.

Gebia litoralis. Nusbaum 1899. Tonner, Neapel 1935.

Nusbaum vertrat noch die Ansicht Holmgrens, daß ein Teil der Multipolaren Bindegewebszellen seien. Meine Färbungen zeigten *Gebia l.* als durchaus gleich mit dem Flußkrebs.

2. Stommatopoden.

Squilla mantis. Nusbaum 1899. Tonner, Neapel 1935.

Squilla ist ein sehr dankbares Objekt für Nervenfärbungen. Es läßt sich eine Fülle von Nervenelementen aller Art zur Darstellung bringen. Ich veröffentliche hier eine Abbildung des Fasernetzes, das bei *Squilla* eigentümlicherweise mehrfach bipolare Zellen enthält (Abb. 3). Bei anderen Arten ist mir das nie aufgefallen. Ihre Bedeutung ist völlig unbekannt. Von anderen Elementen erwähne ich die Chemorezeptoren, die von mir beim Flußkrebs beschrieben wurden (Tonner 1933, III) und, wie ich hier bemerke, fast allen von mir untersuchten Krebsarten zukommen.

Abb. 4. *Anilocra mediterranea.* Kieme. Vergr. 90 ×.

3. Arthrostraken.

a) Isopoden.

Anilocra mediterranea. Nusbaum 1899. Tonner, Neapel 1935.

Nusbaum gibt keine speziellen Angaben, erwähnt nur, daß er das Netz auch hier gefunden habe. Die Untersuchung war etwas schwierig, da ich nur Tiere erhielt, die stark mit Eiern beladen waren. Das störte die Färbung etwas. Jedoch ließ sich die Existenz der Nervenzellen und des Fasernetzes einwandfrei nachweisen. Abb. 4 möge das zeigen.

Tithanethes albus. Nemec 1896.

Nemec macht Schnittserien, über deren Herstellung und Färbung er leider nichts mitteilt. Er findet dabei in der Hypodermis zerstreut liegende Zellen, die mit dem Zentralnervensystem in Verbindung stehen und meint, sie seien vielleicht den Betheschen Zellen gleichzusetzen.

Oniscus asellus. Nemec 1896.

Für *Oniscus* macht Nemec die gleichen Angaben.

Trichonisciden. Weber 1881.

Weber ist wohl der erste, der überhaupt die peripheren Nervenzellen bei Arthropoden gesehen hat. Er brachte das Netz der multipolaren Zellen mittels Goldimprägnierung zur Darstellung.

b) Amphipoden.

Orchestia gammarellus. Nemec 1896.

Für dieses Tier gibt Nemec die gleiche Beschreibung wie für die oben referierten Isopoden.

B. Paleostraken.

Limulus. Patten 1894.

Patten erwähnt in seiner Arbeit, daß er an der Basis von Geschmackssinneszellen, also im subepidermalen Bindegewebe, einen Plexus von Nerven-

zellen gefunden habe. Die Zellen anastomosieren miteinander und liegen in den Mandibeln. Ob es sich hier um Zellen des Hautnervensystems handelt, ist schwer zu sagen, aber wohl zu vermuten.

Arachnoidea.

Euskorpio europaeus. Tonner, Neapel 1935.

Die Färbung bot infolge der starken Pigmentierung des Tieres einige Schwierigkeiten. Jedoch trat in den Beinen, die sehr hell sind, und innen auf den Fächerlungen das Hautnervensystem in aller Deutlichkeit zutage. Eine Abbildung erübrigt sich, da durchaus typische Verhältnisse vorliegen.

Pantopoden.

Auch für diese Gruppe liegt nur eine Arbeit vor, und zwar über die Familie der

Pyknogoniden. Hoek 1881.

Danach besitzen die Pyknogoniden, wie ich aus Fortuyn referiere, nur das Hautnervensystem. Bestimmte Leitungsbahnen sollen fehlen.

Insecta.

Die Insekten fanden, ebenso wie die Krebse, eine größere Anzahl von Bearbeitern. 9 Autoren untersuchten insgesamt 18 Insektenarten aus verschiedenen Ordnungen mit meist einwandfreiem Erfolg.

a) Orthopteren.

Dixippus morrosus. Tonner, Kiel 1935.

Dixippus eignet sich nach meinen Erfahrungen ausgezeichnet zur Nervendarstellung. Das typische Hautnervensystem ist vorhanden. Die Zellen sind jedoch nicht ausschließlich auf das subepidermale Bindegewebe beschränkt, sondern können sich hin und wieder den Muskeln auflegen, ein Verhalten, das bei Insekten mehrfach beschrieben wird. Nach dem, was im physiologischen Teil gesagt wurde, ist diese Lagerung prinzipiell ohne Bedeutung, erscheint aber als durchaus verständlich.

b) Odonaten.

Aeschna grandis-Larve. Zawarzin 1912. Rogosina 1928.

Zawarzin glaubt 1912 das Hautnervensystem hier entdeckt zu haben. Er meinte, daß seine Zellen vom II. Typus, wie er sie nennt, zu ihm gehören. Das ist falsch; denn die Zellen vom Typus II sind bipolare Zellen, deren distale Ausläufer sich auf der Gelenkhaut verzweigen, also wohl reine Sinneszellen, ähnlich denen, die ich beim Flußkrebs beschrieb. In besonders großer Ausbreitung finden sie sich nach meinen Erfahrungen bei *Squilla* (Abb. 5).

Rogosina scheint bei ihren Arbeiten über die sensiblen Endigungen die multipolaren Zellen gefunden zu haben. Sie bildet jedenfalls eine ab. Über deren Bedeutung ist sie sich aber nicht klar geworden. Sie erwähnt sie im Text nicht.

c) Lepidopteren.

Sphinx ligustri-Raupe. Holmgren 1896.

Holmgren entdeckt hier das typische Nervenzellennetz. Nähere Angaben erübrigen sich, da sich nichts Neues ergibt.

Hilton 1902 untersucht eine ganze Reihe weiterer Raupen, die ich gemeinsam referiere. Es sind das die Arten: *Bombyx mori, Ampelophaga, Datana, Papilio, Pieris* u. a. Ich referiere wiederum nach Fortuyn, da die Originalarbeit mir nicht zur Verfügung stand. Danach besitzen alle das Hautnervensystem mit Nervenzellen und Fasernetz.

d) Dipteren.

Musca domestica und *vomitoria.* Viallanes 1882. Cajal 1890.

Viallanes untersucht Fliegenlarven, die das typische Hautnervensystem mit Nervenzellen und Fasernetz haben. Cajal bearbeitet Imagines von *Musca* mit Silberimprägnation und sieht die Muskulatur im Thorax mit

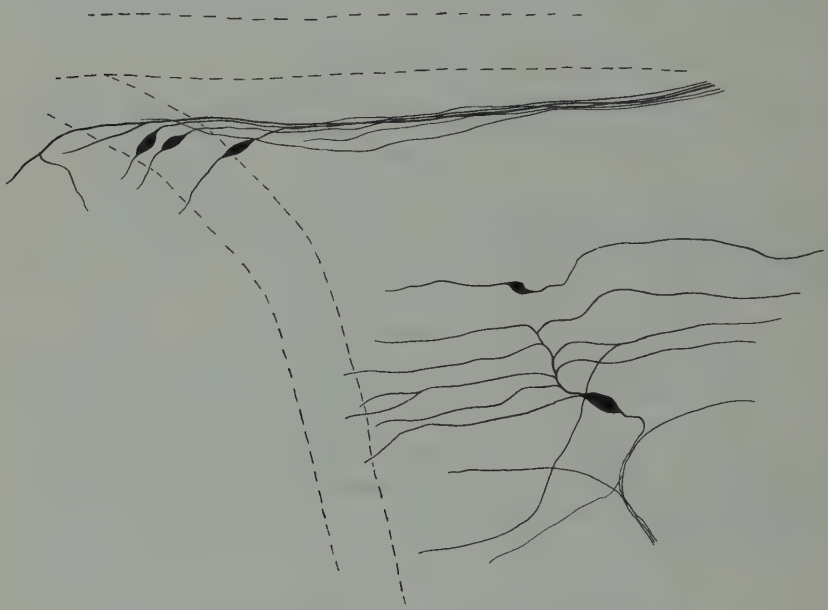


Abb. 5. *Squilla mantis.* Pleopoden-Gelenkhaut. Vergr. 50 ×.

einem Nervenplexus bedeckt, also ähnlich, wie ich es oben bei *Dixippus* beschrieb.

Viallanes imprägniert noch einige andere Dipterenarten mit Osmiumsäure und Gold, und zwar Larven von *Eristalis tenax, Stratiomys chamaeleon* und *Tipula gigantea.* Für diese drei gilt das gleiche wie für die *Musca*-Larven.

Calliphora-Imago. Cajal 1890.

Die Angaben sind dieselben, wie er sie für *Musca*-Imagines gibt.

e) Coleopteren.

Hydrophilus-Imago. Cajal 1890. Monti 1892.

Beide Autoren beschreiben in gleicher Weise das Netz auf der Flugmuskulatur.

Melolontha-Larve. Monti 1892. Zawarzin 1912.

Monti fand die Zellen auf der Thorakalmuskulatur, während Zawarzin sie als typisches Hautnervennetz mit Ganglienzellen und Fasernetz beschreibt. Er findet es im subepidermalen Bindegewebe, wobei das Fasernetz gegenüber den Nervenzellen überwiegt, wie es nach meinen Erfahrungen auch bei manchen Krebsen, z. B. bei *Squilla* und *Lysmata*, der Fall ist.

Lucanus cervus-Larve. Monti 1892.

Lucanus schließt sich durchaus dem Maikäfer an.

f) Hymenopteren.

Vespa-Imago. Cajal 1890.

In der Reihe der von Cajal untersuchten Insekten erscheint auch *Vespa*. Besonderes ist nicht zu vermerken.

Damit ist die Literatur erschöpft. Sie hat gezeigt, daß die Ausbildung des Hautnervensystems im ganzen Arthropodenstamm außerordentlich gleichförmig ist. Von irgendeiner aufsteigenden Entwicklung, wie sie das Zentralnervensystem zeigt, ist nichts zu beobachten. In physiologischer Hinsicht betreten wir — abgesehen von meiner Bearbeitung des Flußkrebses (1933, II) — völliges Neuland, dessen Untersuchung zu manchen neuen Erkenntnissen in der Nervenphysiologie der Arthropoden führen kann.

Literatur.

Bethe, A., Ein Beitrag zur Kenntnis des peripheren Nervensystems von Astacus fluviatilis. Anat. Anz. **12** (1896).

— Allgemeine Anatomie und Physiologie des Nervensystems. Leipzig 1903.

Cajal, Ramon y, Coloration par la méthode de Golgi des terminaisons des trachées et des nerfs dans les muscles des ailes des insectes. Z. Mikrosk. **7** (1890).

Ewald, F. W., Die Aktionsströme der Krebsscherenmuskeln. Arch. f. Anat. 1911.

Fortuyn, Dr., Vergleichende Anatomie des Nervensystems. I. Haarlem (de Erven F. Bohn) 1920.

Saint-Hilaire, K., Travaux de la Société Impériale des Naturalistes de St. Pétersbourg, N. 4 (1898).

Hilton, The body Sense Hairs of Lepidopterous Larvae. Amer. Naturalist **36** (1902).

Hoek, Nouvelles études sur les Pyknogonides. Archives de Zool. **9** (1881).

Holmgren, E., Zur Kenntnis des Hautnervensystems der Arthropoden. Anat. Anz. **12** (1896).

— Zum Aufsatz W. Schreibers, »Noch ein Wort über das periphere sensible Nervensystem bei den Crustaceen«. Anat. Anz. **14** (1897).

v. Holst, E., Motorische und tonische Erregung und ihr Bahnenverlauf bei Lepidopterenlarven. Z. vergl. Physiol. **21** (1934).

Marcu, O., Nervenendigungen an den Muskelfasern von Insekten. Anat. Anz. **67** (1929).

Montalenti, G., Osservazioni sulle terminazioni delle Trachee e dei nervi nella fibra muscolare degli Artropodi. Boll. Ist. zool. Univ. Roma **4** (1927).

Monti, R., Ricerche mikroskopiche sul sistema nervoso degli insetti. Rendiconti reale istituto lombardo **25** (1892).

Nemec, B., Zur Kenntnis des peripheren Nervensystems einiger Crustaceen. Anat. Anz. **12** (1896).

Nusbaum, J., und Schreiber, W., Beitrag zur Kenntnis des peripheren Nervensystems bei den Crustaceen. Biol. Zbl. **17** (1897).

— Beiträge zur Kenntnis der Innervation des Gefäßsystems nebst einigen Bemerkungen über das subepidermale Nervenzellengeflecht bei den Crustaceen. Biol. Zbl. **19** (1899).

Patten, W., Morphologie of Brain and Sense Organs of Limulus. Quart. J. microsc. Sci. **35** (1894).

vom Rath, O., Zur Kenntnis der Hautsinnesorgane und des sensiblen Nervensystems der Arthropoden. Z. Zool. **61** (1896).

Rogosina, M., Über das periphere Nervensystem der Aeschna-Larve. Z. Zellforsch. **6** (1928).

Schreiber, W., Noch ein Wort über das periphere sensible Nervensystem bei den Crustaceen. Anat. Anz. **14** (1897).

Tonner, Fr., I. Ein Beitrag zur Anatomie und Physiologie des peripheren Nervensystems von Astacus fluviatilis. Zool. Jb. **53** (1933).

— II. Das Problem der Krebsschere. Z. vergl. Physiol. **19** (1933).

— III. Über Chemorezeptoren in der Kiemenhöhle des Flußkrebses. Z. Zellforschg. **20** (1933).

Viallanes, H., Recherches sur l'Histologie des Insectes. Ann. des Sci. natur. VI. Série. Zoologie **14** (1882).

Weber, M., Anatomisches über Trichonisciden. Arch. mikrosk. Anat. **19** (1881).

Zawarzin, A., Histologische Studien über Insekten. II. Das sensible Nervensystem der Aeschna-Larven. III. Über das sensible Nervensystem der Larven von Melolontha vulg. Z. Zool. **100** (1912).

Indische Ruderfußkrebse (Crustacea Copepoda).

Von Friedrich Kiefer, Karlsruhe (Baden).

(Aus den Landessammlungen für Naturkunde in Karlsruhe.)

(Mit 11 Abbildungen.)

Eingeg. 9. Dezember 1935.

Von den Herren Dr. V. N. Moorthy, Dr. S. S. Rao u. a. habe ich im Laufe der vergangenen zwei Jahre wiederholt copepodenhaltige Proben, allermeist planktischer Herkunft, erhalten. Sie stammen aus den verschiedensten Teilen Indiens und sind nicht nur unter rein zoologischen, sondern vielfach auch unter hygienischen Gesichtspunkten gesammelt worden, nämlich in solchen Gegenden, die durch den Guineawurm verseucht sind. Es sind mir bei der Durchmusterung dieser Proben außer einigen bekannteren Formen auch schon mehrere sehr bemerkenswerte Arten zu Gesicht gekommen, die bisher teils erst sehr wenig oder noch ungenügend bekannt waren, teils als neu für die Wissenschaft überhaupt angesehen werden müssen. Ich habe vor, die an den bereits untersuchten und noch weiterhin zu erhaltenden Materialien — die Aufsammlungen der genannten Herren sollen fortgesetzt werden — gewonnenen Ergebnisse einmal in einer besonderen Arbeit zusammenzufassen. Da es indes wohl noch lange dauern wird, bis es soweit ist, möchte ich an dieser Stelle die bemerkenswertesten Formen kurz kennzeichnen[1].

[1] Einen sehr interessanten neuen *Microcyclops* aus dieser Ausbeute habe ich zusammen mit Moorthy vor kurzem schon in dieser Zeitschrift beschrieben [Zool. Anz. **111** (1935) 220—222].

1. Eine neue Diaptomidengattung mit zwei neuen Arten.

Allodiaptomus Raoi n. g. et n. sp. (Abb. 1—6).

Das Weibchen: Es ist ein kleines, schlankes Tier; seine Körperlänge beträgt ohne die Endborsten nur 1 mm. Die beiden letzten Thoraxsegmente sind dorsal vollkommen miteinander verschmolzen; nur eine starke Einbuchtung zeigt jederseits die

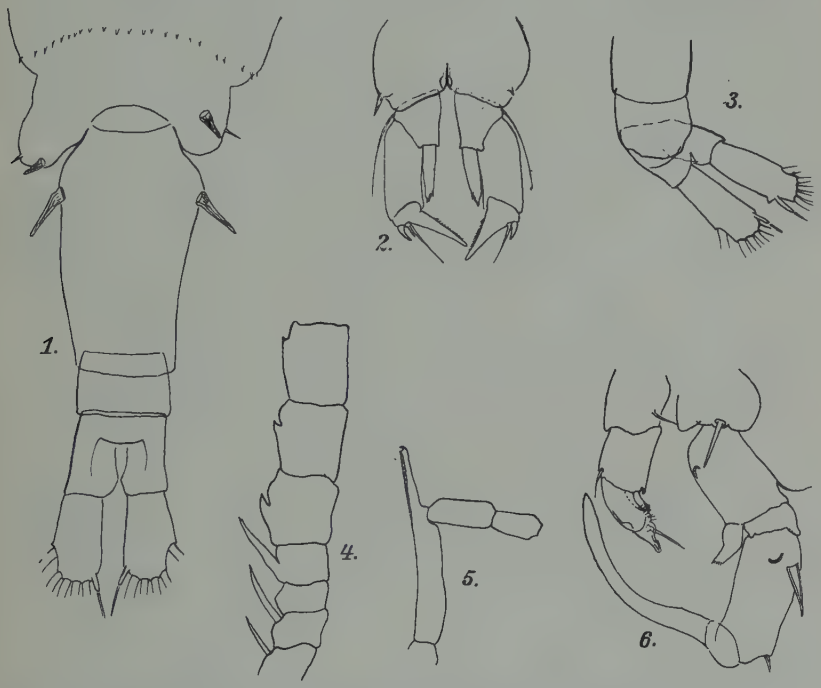


Abb. 1—6. *Allodiaptomus Raoi* n. sp. 1. Letztes Thoraxsegment und Abdomen ♀, vom Rücken; 2. P_5 ♀; 3. Ende des männlichen Abdomens, vom Rücken; 4. Glieder 10—16 der ♂ Greifantenne; 5. Endglieder der ♂ Greifantenne; 6. P_5 ♂.

ehemalige Trennung noch an. Über den Hinterrand des früheren vorletzten Thorakalsegmentes zieht sich eine Reihe von kräftigen Dörnchen hin (Abb. 1). Das Hinterende des Thorax ist nur schwach flügelartig erweitert, die beiden Flügel sind unsymmetrisch, der linke länger als der rechte, beide gerundet; die Hyalindornen sind ebenfalls stark ungleich, jederseits ist einer von den beiden recht stark, der andere fein (Abb. 1).

Das Abdomen besteht aus drei freien Ringen und der Furka. Das Genitalsegment ist länger als das restliche Abdomen einschließlich Furka und recht schlank; im vorderen Abschnitt ist

es nur sehr wenig aufgetrieben und daselbst jederseits mit einem großen, schlanken Hyalindorn ausgestattet. Das mittlere Abdominalsegment ist kürzer als das letzte. Die Furkaläste und ihre Endborsten sind symmetrisch entwickelt.

Die 25gliedrigen Vorderantennen sind sehr lang, an den Körper angelegt reichen sie über die Spitzen der Furkalendborsten hinaus.

Die beiden Füßchen des rudimentären Paares sind ungleich ausgebildet. Am 1. Basalglied sind die Hyalindornen schwach, der linke ist etwas größer als der rechte. Das konische 2. Basale trägt an seinem kurzen Außenrande eine sehr lange Sinnesborste. Der ganze Außenast ist links etwas schlanker als rechts. Das 2. Außenastglied geht in eine gerade Endklaue aus, deren Innenrand mit feinen Dörnchen besetzt ist; an der distalen Außenecke des Gliedes entspringt ein kräftiger Dorn. Das 3. Exopoditglied ist winzig klein, am Ende mit kleinem Dorn und längerer Borste versehen. Der Innenast ist eingliedrig, am Ende zugespitzt, daselbst mit einigen Dörnchen und Börstchen besetzt und im ganzen etwas kürzer als das 1. Glied des Außenastes (Abb. 2).

Das Männchen: Es ist mit nur 0.8 mm Körperlänge (ohne Endborsten) noch kleiner als das Weibchen. Auch hier sind die beiden letzten Thoraxsegmente dorsal miteinander verwachsen; eine Dörnchenreihe konnte nicht erkannt werden. Die Flügel sind sehr klein, der rechte etwas breiter als der linke; von den Sinnesdörnchen an ihnen sind die beiden linken sehr fein, ebenso der innere rechte, während der äußere auf der rechten Seite lang und schlank erscheint.

Das Genitalsegment trägt an seiner rechten Seite distal einen ebensolchen Sinnesdorn. Das vorletzte Abdominalsegment ist nach rechts schräg hinten etwas stärker ausgebildet. Bei allen konservierten Tieren waren Analsegment und Furkaläste in stumpfem Winkel nach rechts vom übrigen Abdomen abgebogen. Die Furkaläste sind schlank, der linke erschien stets etwas kürzer als der rechte, dieser trägt an seiner Innenseite distal einen kleinen zahnartigen Auswuchs (Abb. 3).

Der Mittelabschnitt der Greifantenne ist nur mäßig aufgetrieben. Dornfortsätze sind vorhanden an den Gliedern 10, 11, 13, 14, 15 und 16. Über die gegenseitigen Größenverhältnisse dieser Dornen gibt am einfachsten Abb. 4 Auskunft. Das drittletzte Antennenglied ist in einen geraden Fortsatz ausgezogen; er erreicht ungefähr die Länge des folgenden Gliedes, besitzt an seinem

Ende eine kleine Einkerbung, wodurch eine hakige Spitze entsteht, und am distalen Rande eine schmale Hyalinmembran (Abb. 5).

Rudimentäres Fußpaar. Rechts: 1. Basalglied trägt einen langen schlanken Hyalindorn, der schräg nach innen gerichtet ist. Am 2. Basale erkennt man nahe am Innenrande eine kleine rundliche Lamelle, am Außenrande sitzt die übliche feine Sinnesborste. Das 1. Glied des Außenastes ist sehr kurz, seine distale Außenecke wenig vorgezogen. Das 2. Exopoditglied ist gut doppelt so lang wie breit und besitzt folgende Anhänge: am Außenrande weit proximal und etwas auf die Fläche gerückt einen kurzen kräftigen Dorn; schräg über seiner Basis auf der Kaudalfläche des Gliedes einen flachen Hyalinlobus; am Außenrande weit distal einen kleinen, hyalin erscheinenden Dorn; am Ende schließlich die außerordentlich kräftige Klaue, deren Basis verdickt ist. Der Innenast ist eingliedrig, sein Aussehen am besten aus Abb. 6 zu erkennen. — Links: Das 1. Basalglied ist schlanker als das der rechten Seite; sein feiner Hyalindorn ist fast borstenförmig, sitzt weit innen und ist auch nach innen zu gerichtet. Das 2. Basalglied besitzt eine »betonte« proximale und eine mit einem kleinen fingerförmigen Fortsatz ausgestattete distale Innenecke und das übliche Haar am Außenrande. Der Außenast sowie der Innenast sind am einfachsten nach Abb. 6 zu erkennen.

Vorkommen: Nellore im Regierungsbezirk Madras. Einige Männchen und Weibchen.

Allodiaptomus mirabilipes n.sp. (Abb. 7—11).

Das Weibchen: Sein nur 1.1 mm langer Körper ist ebenfalls sehr schlank. Die beiden letzten Thoraxsegmente sind dorsal völlig miteinander verschmolzen, seitliche Einkerbungen sind viel schwächer als bei der vorigen Art ausgebildet. Ein dorsaler Dörnchenkranz ist vorhanden, wie ihn die Abb. 7 zeigt. Die Thoraxflügel sind klein und ungleich, der linke Flügel ist schlanker als der rechte; an ihm sitzen die beiden Hyalindornen ganz dicht beisammen; ihre gegenseitige Größe, ebenso die der rechtsseitigen Dornen ist am besten ebenfalls aus der Abb. 7 zu ersehen.

Das Abdomen ist dreigliedrig. Das Genitalsegment ist schwach so lang wie das restliche Abdomen einschließlich Furka; im vorderen Teil ist es wieder sehr wenig verbreitert; linksseitig ragt ein schlanker Lobus über den freien Rand des Segmentes, auf dem der kurze kräftige Hyalindorn (nach hinten abgewinkelt) entspringt; der entsprechende rechte Dorn ist schlanker und inse-

riert weiter proximal auf einem kleinen Lobus (Abb. 7). Mittleres und Endsegment des Abdomens sind ungefähr längengleich. Die Furkaläste sind symmetrisch, aber kürzer als bei der vorigen Art.

Die 25gliedrigen Vorderantennen sind wieder außerordentlich lang, indem sie über die Spitzen der Furkalendborsten hinausreichen.

Das rudimentäre Füßchen ist im gleichen Sinne unsymmetrisch gebaut wie bei der vorigen Art: der linke Fuß ist schlanker als der rechte; besonders auffallend ist der Unterschied im Bau der linken und der rechten Endklaue vom 2. Glied des Außenastes; im übrigen vergleiche man die Abb. 8.

Das Männchen ist ohne seine furkalen Endborsten nur 0.9 mm lang. Das Ende des Thorax ist fast genau so beschaffen wie beim Männchen der obigen Art, der wichtigste Unterschied besteht darin, daß bei ihm ebenfalls dorsal eine wenn auch sehr lückenhafte Dörnchenreihe erkannt werden konnte. Ebenso ist das Abdomen (Genitalsegment, vorletztes Abdominalsegment und Haltung der Furkaläste bei dem einzigen konservierten Exemplar) ziemlich genau so wie bei der vorigen Art. Ausdrücklich sei der zahnartige kleine Vorsprung am distalen Innenrande des rechten Furkalastes erwähnt.

An der Greifantenne ist der Mittelteil wenig aufgetrieben. Wichtige Dornfortsätze sitzen an den Gliedern 10, 11, 13, 14 und 16; am 15. Gliede konnte ein Dörnchen nicht wahrgenommen werden (Abb. 9). Das drittletzte Antennenglied ist in einen geraden Fortsatz verlängert; er wird etwa halb so lang wie das folgende Glied und läßt in seinem Distalabschnitt eine sehr schmale Hyalinmembran erkennen (Abb. 10).

Rudimentäres Fußpaar. Rechts: Das 1. Basale besitzt an seiner distalen Innenecke eine größere, in eine zipfelförmige Spitze auslaufende Hyalinlamelle; nach außen von ihr entspringt auf einem kleinen Lobus ein schlanker, langer, schräg nach innen und hinten gerichteter Hyalindorn. Das 2. Basalglied ist gekennzeichnet durch eine große, etwa dreieckige Hyalinlamelle am Innenrande; am Außenrande ist das übliche Sinneshaar vorhanden. Das 1. Glied des Außenastes ist wieder sehr kurz, seine distale Außenecke ist in einen langen Dornfortsatz ausgezogen. Das 2. Glied des Außenastes ist eines der merkwürdigsten Gebilde, das mir bis jetzt bei einem Diaptomiden begegnet ist: am Innenrande ragt ein abgerundeter Chitinzapfen nach schräg hinten; am Außen-

rande, etwas dorsal verlagert, erkennt man ganz proximal den langen, doppelt gekrümmten »Haupt«dorn; etwa in der Mitte des Gliedes befindet sich ein zweiter, fast ebenso langer, aber zarterer »Dorn«, der sich aber dem Gliede dicht anschmiegt (etwas auf der Kaudalfläche); und unter ihm endlich erkennt man noch einen dritten, kleinen Dornauswuchs, der dem distalen Dorn bei der vorigen Art entspricht; am Ende des Gliedes sitzt schließlich die

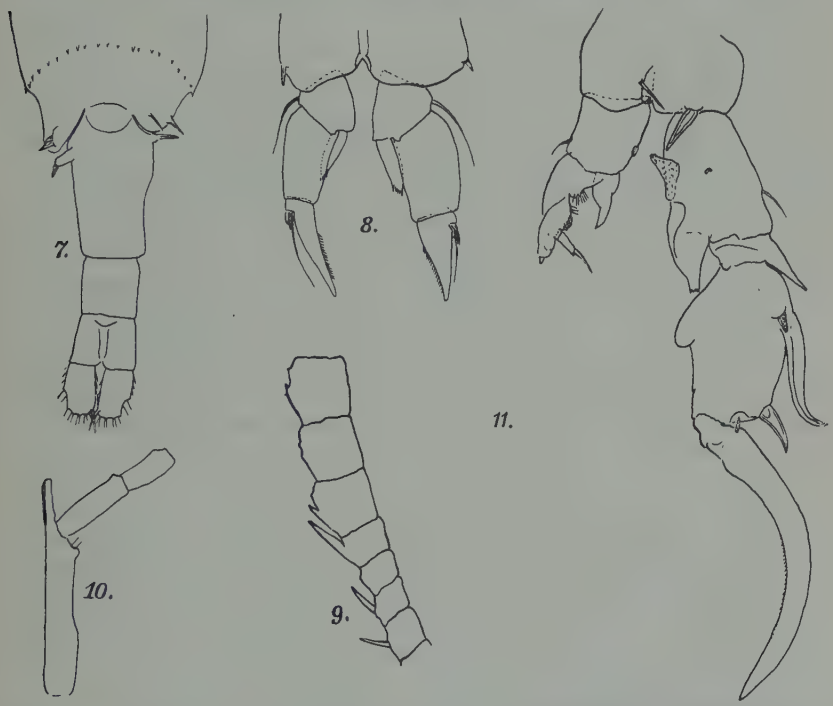


Abb. 7—11. *Allodiaptomus mirabilipes* n. sp. 7. Letztes Thoraxsegment und Abdomen des ♀, vom Rücken; 8. P_5 ♀; 9. Glieder 10—16 der ♂ Greifantenne; 10. Endglieder der ♂ Greifantenne; 11. P_5 ♂.

kräftige Klaue (Abb. 11). Der Innenast ist einfach, klein und konnte bei dem einzigen vorhandenen Tierchen nicht ganz klar erfaßt werden. — Links: Das 1. Basalglied gleicht so ziemlich dem entsprechenden der vorigen Art. Das 2. Basale ist recht kurz, an seinem Innenrande ragt in der Mitte ein kleiner Chitinknopf hervor. Außen- und Innenast endlich sind ganz ähnlich beschaffen wie bei der oben beschriebenen Art (Abb. 11).

Vorkommen: Staat Mysore (genaue Fundortsangabe fehlt mir noch). Ein Weibchen und ein Männchen.

Systematische Stellung: Es ist eine bemerkenswerte Tatsache, daß all die ziemlich zahlreichen neuen Diaptomiden, die von Brehm und mir in

den letzten Jahren aus Indien, dem malaiischen Inselgebiet und den Philippinen beschrieben worden sind, ohne sonderliche Schwierigkeiten in das von mir 1932 aufgestellte System eingereiht werden konnten, sofern nur die wichtigsten Merkmale der Arten einwandfrei festzustellen waren. Ich glaube darin einen Beweis dafür erblicken zu dürfen, daß die von mir als Gattungen zusammengefaßten Arten wirklich natürliche Formengruppen bilden — wie das ja auch Brehm schon ausgesprochen hat.

Die beiden hier beschriebenen Arten bilden nun hiervon eine bemerkenswerte Ausnahme. Als Formengruppen, zu denen sie in nähere Beziehung gebracht werden könnten, kommen wohl nur zwei in Frage: *Heliodiaptomus* und *Neodiaptomus*. Für beide bestehen bei den zwei obigen Arten morphologische »Hinweise«, für *Neodiaptomus* ohne Zweifel mehr als für die andere Gruppe. Und ich glaubte auch wirklich zunächst, Vertreter dieser interessanten Gattung, die ich erst jüngst in einer großen Arbeit über die Copepoden der »Yale North India Expedition« (im Druck) ausführlicher zusammengefaßt habe, vor mir zu haben: Die Asymmetrie der beiden Füßchen des fünften Paares vom Weibchen sowie der Bau des rechten Furkalastes vom Männchen sprechen im allgemeinen für *Neodiaptomus*. Ein genaueres Vergleichen und Abwägen der verschiedenen Merkmale jedoch veranlassen mich, von einer Gleichsetzung in genereller Hinsicht doch abzusehen. Denn die beiden hier in Frage stehenden Arten besitzen in der Beschaffenheit ihres weiblichen Thorax, des rudimentären Füßchens vom Weibchen, in dem kleinen zahnartigen Vorsprung des rechten männlichen Furkalastrandes und endlich in der eigentümlichen Bewehrung des zweiten Außenastgliedes vom rechten rudimentären Männchenfuße genügend Sondermerkmale, um sie einerseits als enger zusammengehörend, andererseits aber von *Neodiaptomus* doch als deutlich getrennt erscheinen zu lassen. Eben aus dem Grunde, weil mir nun gleich zwei Arten mit solchen übereinstimmenden Sondermerkmalen vorliegen, kann es sich nicht mehr um einen »Einzelfall« spezieller Abweichung von der *Neodiaptomus*-Norm handeln. Ich sehe hier vielmehr die Vertreter einer eigenen Formengruppe vor mir, von der vielleicht schon die nächsten Aufsammlungen im indischen Gebiet weitere Glieder auffinden lassen können. Diese Formengruppe sei als neue Gattung *Allodiaptomus* den bisher bekannten zur Seite gestellt. Ihre Kennzeichen sind folgende:

Gattung *Allodiaptomus* n. g.

Schlanke, kleine Tiere. Letztes weibliches Thoraxsegment mit dorsaler Dörnchenreihe. Weibliches Abdomen dreigliedrig. Vorderantennen sehr lang. Rudimentäres Füßchen des Weibchens unsymmetrisch; linker Fuß schlanker als rechter, Innenast nur mit feinen Börstchen besetzt. Rechter Furkalast des Männchens mit kleinem zahnartigem Auswuchs am distalen Innenrande. Glied 14 der Greifantenne mit Dornfortsatz, ebenso drittletztes Glied. 2. Glied des Außenastes vom rechten rudimentären Männchenfuß mit mindestens zwei Seitenranddornen, einem größeren proximalen und einem kleinen distalen. Außenast des linken P_5 ♂ etwa wie in Abb. 6.

Typus der Gattung: *Allodiaptomus Raoi* Kiefer.

Histologische Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Langlebigkeit und Fortpflanzung.

Von István Szabó und Margit Szabó (Budapest).

(Aus der Zoologischen Abteilung des Ungarischen National-Museums. Direktor: Dr. Alexander Pongrácz.)

(Mit 4 Abbildungen.)

Eingeg. 29. Nov. 1935.

Unsere Züchtungsversuche mit Lungenschnecken, die wir im Laufe von zehn Jahren ausgeführt hatten, stellten für uns ein Objekt zum Studium des Alterns dar (31). Die Tiere, deren Lebensalter genau beobachtet wurde, wurden histologisch aufgearbeitet und der Zusammenhang der verschiedenen Altersveränderungen untersucht (32). Wir haben Unterschiede in dem Ablauf des Alterns zwischen der einzelnen Art und, im Bereiche derselben, bei den einzelnen Individuen beobachtet (34). Während dieser Untersuchungen fiel uns schon in der Zwitterdrüse von *Agriolimax agrestis* eine Gewebsart auf, welche im Zusammenhang mit der Lebensdauer der Individuen Änderungen zu zeigen schien. Dieses Gewebe wird in der vorliegenden Arbeit näher besprochen.

Zahlreiche Autoren haben darauf hingewiesen, daß eine Verbindung zwischen Fortpflanzung und Tod besteht, sowohl bei Tieren als auch bei Pflanzen, und daß beim Verhindern der Fortpflanzung die Lebensdauer verlängert wird. Viele Autoren, so Weismann, Goette, Hartmann, Hertwig, Doflein, Krumbiegel usw., wiesen auf den Umstand hin, daß die Fortpflanzungsvorgänge die Lebenskräfte erschöpfen und die Lebensdauer verkürzen. In der zusammenfassenden Arbeit von Korschelt (16) finden wir zahlreiche Beispiele dafür, daß in Verbindung mit der Fortpflanzung sowohl bei Pflanzen als auch bei den Wirbellosen und Wirbeltieren der Tod eintritt. Künkel beschrieb, daß Schnecken, die einzeln gehalten wurden und keine Gelegenheit hatten, sich zu vermehren, eine längere Lebensdauer aufwiesen als solche, die mit mehreren Tieren zusammen gezüchtet wurden. Er beobachtete diese Erscheinung bei mehreren Arten. So fand er, daß *Arion empiricorum*, einzeln gehalten, 16 bis 18 Monate, in Gesellschaft gezüchtet, 12—14 Monate lebt.

1932 wies einer von uns darauf hin (30), daß das Verhindern der Kopulation die Lebensdauer verlängert. Es kommt zwar bei *Agriolimax agrestis* eine Selbstbefruchtung vor; doch wird dadurch der Organismus nicht so stark erschöpft, als bei der Fortpflanzung durch Kopulation. Die einzeln gehaltenen Tiere produzieren nur sehr wenige Eier, den 40.—50. Teil davon, als wenn die Tiere in Gesellschaft gezüchtet werden.

Von 49 alten *Agriolimax agrestis*-Individuen haben wir die Zwitterdrüsen histologisch untersucht und mit denen von jungen Tieren verglichen. Von den 49 Tieren hatten 39 keine Eier gelegt,

8 legten Eier, und von 2 konnten wir nicht beurteilen, ob sie Eier legten oder nicht. Die Lebensdauer der Tiere war folgende:

Die 39 Tiere, welche keine Eier legten, lebten:

Monate:	$17^1/_2$,	17,	$16^1/_2$,	16,	$15^1/_2$,	15,	$14^1/_2$,	14,	$13^1/_2$,	13,	$12^1/_2$,	11,	$10^1/_2$,
Zahl der Tiere:	5,	6,	2,	4,	3,	2,	3,	4,	1,	2,	4,	1,	2.

Die 8 Tiere, welche Eier legten, lebten:

Monate:	$16^1/_2$,	16,	15,	$13^1/_2$,	13,	$11^1/_2$,	11,	10.

Zwei Tiere, von welchen wir nicht wissen, ob sie Eier legten oder nicht, lebten $15^1/_2$ und 10 Monate lang.

Wir sehen also, daß von den 49 langlebigen Tieren, die histologisch aufgearbeitet wurden, nur der 6. Teil Eier legte. Aus den obigen Angaben ist weiter zu ersehen, daß die Tiere, welche keine Eier legten, eine längere Lebensdauer haben als die eierlegenden. 11 Tiere, welche keine Eier legten, lebten länger als $16^1/_2$ Monate. Dieses Alter ist die höchste Lebensdauer der eierlegenden Tiere. Eine Lebensdauer von $17^1/_2$ Monaten bei *Agriolimax agrestis* ist sehr hoch. Die maximale Lebensdauer, welche wir in unseren Züchtungen erreichen konnten, war 18 Monate.

Histologie der Zwitterdrüse.

Die histologische Technik war dieselbe, die wir schon in früheren Arbeiten angegeben haben (32a, 35).

Mit den einzelnen Elementen der Zwitterdrüse werden wir uns nur insofern befassen, als es für die neuen Ergebnisse dieser Arbeit unbedingt notwendig ist.

Die ersten Elemente der Zwitterdrüse sind die flachen Keimepithelzellen. Bei einem 6 Wochen alten Tier sind nur erst wenige Zwitterdrüsenläppchen ausgebildet. Die weitere Ausbildung der Läppchen erfolgt so, daß Keimepithelbündel neben den vorhandenen Läppchen weiterziehen und nacheinander sukzessive neue Läppchen entwickeln. Das Keimepithel zeigt hier selten Zellgrenzen. Die schon ausgebildeten kleinen Läppchen sind mit einem dünnen Pigmentsaum umgeben. Die Keimepithelzellen bilden innerhalb der Läppchen kein zusammenhängendes Gewebe, sondern sie sind durch die in verschiedenen Stadien befindlichen Geschlechtszellen unterbrochen. Hingegen an den Stellen, wo das Keimepithel die einzelnen Läppchen miteinander verbindet, finden wir diese in einer zusammenhängenden, geschlossenen Reihe. Bei 3—6 Monate alten Tieren ist die Ausbildung des Keimepithels nicht so stark wie bei Tieren, die jünger als 3 Monate sind. Hier sind meistens nur alleinstehende Zellen anzutreffen, welche

nur selten auf eine kurze Strecke eine zusammenhängende Reihe am Rande der Läppchen bilden. Bei über 10 Monate alten Tieren ist ein Ansteigen der Keimepithelzellen zu beobachten. Sie kommen am Rande der Läppchen in einer oft zusammenhängenden Reihe vor.

Eizellen in der Zwitterdrüse finden wir schon bei 6 Wochen alten Tieren; sie sind fast immer wandständig in den Läppchen zu finden. Sie sind durch ihre hellen Kerne, durch ihre Größe und durch auffallende Zellgrenze sehr charakteristisch.

Die Anfangsstadien der männlichen Geschlechtszellen, die Spermatogonien, kann man schon bei einige Tage alten Tieren beobachten; sie füllen den ganzen Lappen durch ihre dicht nebeneinander liegenden Kerne aus. Bei 2—3 Monate alten Tieren kann man schon die späteren Entwicklungsstadien der männlichen Geschlechtszellen beobachten. Im allgemeinen liegen alle Stadien der männlichen Geschlechtszellen in Gruppen gereiht, wodurch diese leicht von anderen Zellelementen der Zwitterdrüse zu unterscheiden sind.

Bei über 2 Monate alten Tieren tritt eine andere Art von Zellen bzw. Gewebe in der Zwitterdrüse auf, welches wir nachfolgend Polimantische Zellen bzw. Polimantisches Gewebe nennen[1]. Die Notwendigkeit, diesen Zellen eine neue Benennung zu geben, werden wir später auseinandersetzen. Die Polimantischen Zellen kommen bei Tieren unter 10 Monaten alleinstehend vor. Diese Zellen sind ungleich gestaltet, aber für alle ist ein großer, stark färbbarer Kern charakteristisch. Bei über 10 Monate alten Tieren kommen die Zellen oft in langer Reihe synzytiumartig vor, ohne Zellgrenzen, aber in anderen Fällen sind wieder die Zellgrenzen gut zu sehen. Seltener sieht man in dem Protoplasma braunes, flüssig aussehendes Pigment. An anderen Stellen wieder hat das Protoplasma Vakuolen, ähnlich wie die Kalkzellen der Mitteldarmdrüse. Die Zellkerne der Polimantischen Zellen erinnern auch in der Größe und Färbbarkeit an die Zellkerne der Kalkzellen der Mitteldarmdrüse.

Das Keimepithel tritt in der Literatur unter verschiedenen Namen auf. Ancel nennt es »indifferente Epithelzellen«, Crabb »indifferente epitheliale Substanz«. Baecker nennt die sämtlichen wandständigen Zellelemente der Zwitterdrüse Follikelepithel und unterscheidet zwischen diesen: Wandzellen, Basalzellen und Urgenitalzellen, de Bruyne und Buresch Keimepithel, und Lee verwendet den Ausdruck »primäre Geschlechtszellen«. Auch die Bezeichnung

[1] Zu Ehren des Herrn Professor Dr. Oswaldo Polimanti, des hochverdienten Biologen, in Perugia.

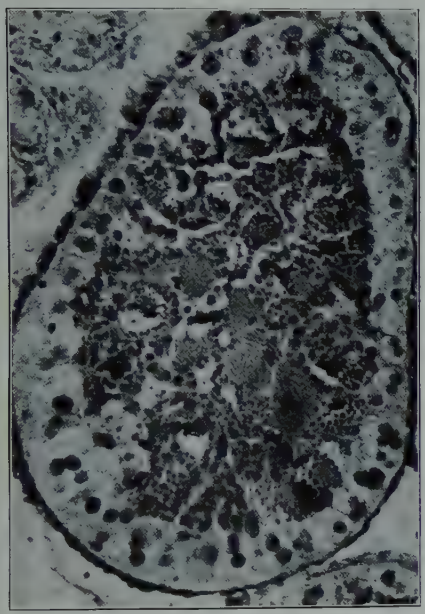
Syncytium wird gebraucht. Ein Teil der Autoren ist der Meinung, daß aus diesen Zellen sich die Geschlechtszellen entwickeln. Andere Autoren wieder meinen, daß zwischen diesen Zellen und den Geschlechtszellen Übergangsstadien vorhanden sind. Ancel nennt die Übergangsstadien große Keimzellen, andere Autoren Urkeimzellen oder Ureizellen.

Den Polimantischen Zellen entsprechende Zellen sind in der Literatur folgendermaßen behandelt: Platner, Ancel, Merton, Prowacek, Farrow nennen diese Zellen Basalzellen und glauben, daß diese bei der Entwicklung der männlichen Geschlechtszellen eine Rolle spielen, weil sie durch protoplasmatische Fortsätze mit Gruppen von männlichen Geschlechtszellen verbunden sind. Duval nennt diese Zellen »ovules males«, Bloomfield »cellules blastophorales«, Zimmermann »Ammen der männlichen Genitalzellen«. Zimmermann und de Bruyne beschreiben, daß diese Zellen Fetttröpfchen enthalten. Mehrere Autoren betonen, daß diese Zellen den Sertolischen Zellen der Wirbeltiere entsprechen [Soós (29) usw.]. Crabb nennt sie deswegen Sertolische Zellen. Über die Beziehung dieser Zellen zu den Eizellen findet man viel einander widersprechende Ansichten. Platner, Ancel, Buresch, Korschelt, Heider (17) und andere Autoren schreiben, daß diese Zellen die Eizellen umgeben und diese ernähren. Viele Autoren nennen sie daher Nährzellen. Buresch nennt sie bald Nährzellen, bald indifferente Keimzellen. de Bbuyne und andere benützen den Ausdruck Follikelzellen. Die meisten Autoren unterscheiden außer diesen Zellen noch die Basalzellen und behaupten, daß erstere von diesen abstammen. Platner läßt die Zellen von dem Keimepithel abstammen. Nach Merton spielen diese Zellen, wenn sie ihre Rolle bei der Entwicklung der Samenzellen beendet haben, bei der Ernährung der Eizellen mit. Richter nennt diese Zellen Hilfszellen oder Nährzellen und behauptet, daß diese die männlichen Geschlechtszellen ernähren. Nach Richter sind Nährzellenkerne mit Protoplasmafortsatz Teile des synzytialen Keimepithels. Aus der Beschreibung dieser Autoren, die Basalzellen in Verbindung mit den männlichen Geschlechtszellen und Nährzellen in Verbindung mit Eizellen bringen, wird es nicht klar, ob sie diese zwei Zellarten als identische in verschiedener Funktion, oder als Zellen von verschiedener Herkunft und Morphologie ansehen.

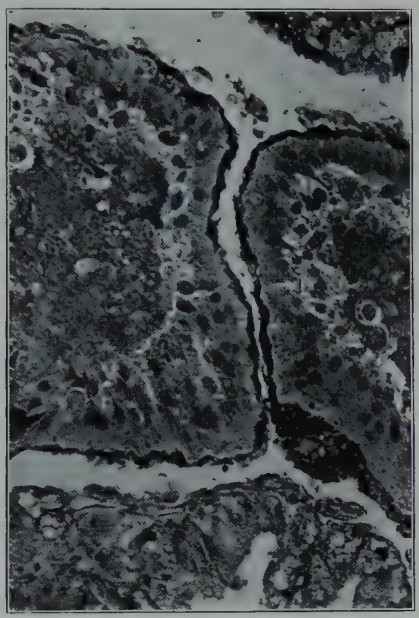
An unseren Präparaten konnten wir beobachten, daß an manchen Stellen bei jungen Tieren die männlichen Geschlechtszellen die Polimantischen Zellen umgeben. Aber so eine innige Verbindung zwischen den beiden Zellarten, wie andere Autoren beschrieben haben, konnten wir nicht beobachten. Ob die Polimantischen Zellen in der Ernährung der Keimzellen eine Rolle spielen, konnte ebenfalls nicht festgestellt werden. Bei alten Tieren mit schön entwickeltem Polimantischen Gewebe wurden keine Verbindungen mit den Geschlechtszellen beobachtet.

Die Benennung Basalzellen ist nicht richtig, weil man sie meistens in Verbindung mit den männlichen Geschlechtszellen benutzt und weil die Zellen nicht immer am Rande der Läppchen sind, d. h. an der Basis der Geschlechtszellen. Nährzelle wird hauptsächlich auf die Eizellen bezogen, wir sind aber der Meinung, daß diese beiden (Basalzellen und Nährzellen) ein

und dasselbe darstellen. Es ist überhaupt fraglich, ob diese Zellen tatsächlich Eizellen ernähren. Es ist nicht richtig, Zellen nach der Funktion zu benennen, wenn diese Funktion noch nicht bewiesen ist. Der Name »indifferente Zellen« ist deshalb nicht zweckentsprechend, weil er auch oft für das Keimepithel gebraucht wird und weil es nicht ausgeschlossen ist, daß diese Zellen in ihrer Entwicklung gehemmte Geschlechtszellen sind. Wenn die Rolle eines Gewebes nicht geklärt ist, dann scheint es immer besser, solche Namen zu ver-



1.



2.

Abb. 1. Einreihiges Polimantisches Gewebe in der Zwitterdrüse von alter (15 Monate alt) *Agriolimax agrestis*. Reichert Universival-Mikroskop Me. F. Vergr. 180 ×.
Abb. 2. Mehrreihiges Polimantisches Gewebe in der Zwitterdrüse von alter (13 Monate alt) *Agriolimax agrestis*. Vergr. 180 ×.

meiden, welche sich auf zweifelhafte oder noch unbewiesene Eigenschaften beziehen.

Die Polimantischen Zellen befinden sich in der Mehrzahl der Fälle am Rande der Läppchen; aber man kann auch sehen, daß am Rande der Läppchen Keimepithelzellen liegen, und unmittelbar vor diesen, gegen das Innere der Läppchen zu, sind einige alleinstehende Polimantische Zellen. Bei Tieren, die jünger als 10 Monate sind, findet man die Zellen nur einzeln am Rande der Läppchen. Bei über 10 Monate alten Tieren können sie ein zusammenhängendes Gewebe am Rande der Läppchen bilden, sie sind ein- (Abb. 1), zwei- oder auch mehrreihig (Abb. 2) gelagert und kommen auch manchmal im inneren Teil der Läppchen vor. Bisher wurden in

der Literatur diese Zellen immer nur als einzelne, alleinstehende Zellen beschrieben; die Ausbildung als ein zusammenhängendes Gewebe ist nirgends erwähnt. Auch aus diesem Grunde haben wir es für notwendig gehalten, diesen Zellen, respektive Gewebe, einen neuen Namen zu geben.

Die Unterschiede zwischen Polimantischen Zellen und anderen Elementen der Zwitterdrüse sind folgende: Die Polimantischen Zellen kommen auch im Inneren der Läppchen vor, die Keimepithelzellen nur am Rande. Die Polimantischen Zellen sind bedeutend größer als die Keimepithelzellen; ihr großer Kern färbt sich auch viel kräftiger. Sie haben eine Ähnlichkeit mit den hohen und breiten Epithelzellen der Vesicula seminalis, besonders an den Stellen, wo sie ein zusammenhängendes Gewebe bilden, nur daß die Polimantischen Zellen keine Wimpern tragen und auch manchmal mehrreihig liegen können. Die Keimepithelzellen sind eher den flachen Epithelzellen der kleinen Ausführungsgänge der Lobuli ähnlich; sind aber auch unbewimpert. Eine Unterscheidung zwi-

Abb. 3. Übergang von Keimepithelzellen in Polimantische Zellen. In dem Keimepithel ist eine mitotische Kernteilung zu sehen.

schen Polimantischen Zellen und Keimepithelzellen ist nicht immer gut möglich, weil an vielen Stellen die Keimepithelzellen in Polimantische Zellen übergehen, ohne dabei unterbrochen zu werden (Abb. 3). So bilden sie eine fortgesetzte Reihe, an einer Seite noch die Keimepithelzellen, an der anderen schon die Polimantischen Zellen. Die Ähnlichkeit der Polimantischen Zellen mit den Kalkzellen der Mitteldarmdrüse wurde schon oben erwähnt.

Die Eizellen kann man gut von den Polimantischen Zellen unterscheiden, weil erstere viel größer sind. Der Nucleus färbt sich bedeutend heller, und die Zellgrenzen sind sehr auffallend.

Die Unterscheidung der Polimantischen Zellen von den Spermatogonien stößt schon auf Schwierigkeiten. Bezüglich der Entstehung der Eizellen können wir bestimmt behaupten, daß diese sich direkt aus dem Keimepithel entwickeln. Die Entstehung der männlichen Geschlechtszellen kann aber möglicherweise so erfolgen, daß zuerst aus dem Keimepithel Polimantische Zellen entstehen und dann aus diesen die Spermatogonien.

Dieser Meinung waren Duval, Bloomfield, Rouzeaud, Gatenby (10, 11) usw. Dagegen Garnault, Soós (28), Lams, Buresch usw. behaupten, daß diese Zellen nicht die Ahnen der Spermatogonien sind. Crabb bespricht die Ansichten pro und contra, nimmt aber selbst keine Stellung dazu.

Die Polimantischen Zellen sind im allgemeinen größer als die in verschiedenen Stadien befindlichen männlichen Geschlechtszellen. Die männlichen Geschlechtszellen kommen alleinstehend nur selten vor; sie sind fast immer, kleinere Gruppen bildend, im inneren Teile der Lobuli gelagert. Alleinstehende Polimantische Zellen kann man mit alleinstehenden männlichen Geschlechtszellen verwechseln, aber Polimantische Zellen, in Gruppen gelagert, sind unmöglich mit den Gruppen von männlichen Geschlechtszellen zu verwechseln. Die Gruppen von Polimantischen Zellen liegen meistens am Rand der Lobuli synzytiumartig mit breitem Plasma und mit wenig zerstreut liegenden Kernen darin. Die Gruppen von männlichen Geschlechtszellen liegen meistens im inneren Teil der Lobuli und sind durch Gruppen von dicht gelagerten Kernen charakterisiert. Manchmal sind die Kerne der Polimantischen Zellen gekrümmt, und in diesem Falle stechen sie sehr von den Spermatogonien ab. Es könnte angenommen werden, daß die Polimantischen Zellen so entstehen, daß aus dem Keimepithel die männlichen Geschlechtszellen sich zu entwickeln beginnen, dann aber in ihrer Ausbildung gehemmt werden, auf einer Stufe stehen bleiben, welche wir eben Polimantische Zellen bzw. Polimantisches Gewebe nennen. Wenn dies der Fall ist, so stehen diese Zellen durch ihre Eigenschaften den Keimepithelzellen näher als die schon in vorgeschrittenerem Stadium befindlichen Keimzellen. Ob die Polimantischen Zellen indifferente Geschlechtszellen oder ob sie ein Anfangsstadium von männlichen Geschlechtszellen darstellen, scheint hier nicht von besonderer Wichtigkeit. Es handelt sich ja hier nur um einen graduellen Unterschied, ob diese Zellen in ihrer Entwicklung mehr oder weniger von den Zellen des Keimepithels entfernt sind.

Bei jungen Tieren kommen entweder gar keine oder nur zerstreut gelagerte einzelne Polimantische Zellen vor (Abb. 4) und ebenso einzelne nur selten zusammenhängende Keimepithelzellen. Bei über 10 Monate alten Tieren bilden die Polimantischen Zellen meistens ein zusammenhängendes Gewebe. In einigen Fällen waren bei 10—11 Monate alten Tieren die Polimantischen Zellen ungefähr gleich stark ausgebildet wie bei jungen Individuen. Man kann aber nicht behaupten, daß, je älter ein Tier ist, desto mehr Poliman-

tische Zellen darin vorhanden sind. Denn die 3 Tiere, bei denen wir dieses Gewebe am stärksten ausgebildet gefunden haben, waren 14, 15 und $16^1/_2$ Monate alt, also nicht solche mit der längsten Lebensdauer. Aber bei 13—14 Monate alten Tieren waren diese Zellen ausnahmslos in bedeutend größerer Menge vorhanden als bei unter 10 Monate alten Tieren.

Weiterhin beobachteten wir, daß die Zellen des Keimepithels, aber in noch größerem Maße die Polimantischen Zellen, dann gut ausgebildet sind, wenn das Tier 1. keine Eier gelegt hat; 2. wenn es wenig Eier legte; 3. wenn in der Zwitterdrüse keine Eizellen oder nur verkümmerte vorhanden sind. Letzteres kann man selbst in den verschiedenen Lappen desselben Tieres beobachten: je nachdem, in welchem Grade und Zustand die Eizellen in dem Läppchen ausgebildet sind, ist das Polimantische Gewebe stärker oder schwächer entwickelt. Die Individuen, bei denen die Ausbildung des Polimantischen Gewebes am schönsten war, haben in ihrem ganzen Leben überhaupt keine Eier gelegt, und die histologische Untersuchung ergab, daß bei diesen Tieren in der Zwitterdrüse Eizellen überhaupt nicht oder nur in geringer Zahl, atrophisch, vorhanden waren. Alte Individuen, welche keine Eier legten, haben meistens trotzdem in der Zwitterdrüse Eizellen, aber nie so viele wie Tiere, welche Eier legten. In der Zwitterdrüse von alten Tieren, welche Eier gelegt haben, sind immer Eizellen zu finden, wenn diese auch öfters verkümmert sind.

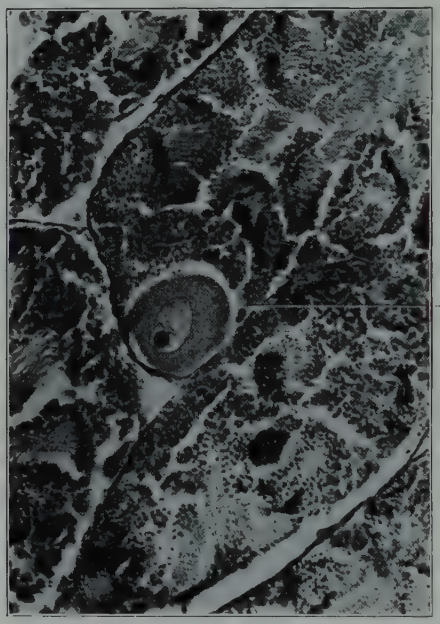


Abb. 4. Zwitterdrüse eines erwachsenen Tieres von *Agriolimax agrestis* (6 Monate alt). Polimantische Zellen sind nur einzeln abgebildet. Eine solche ist rechts von der Eizelle am Rande des Läppchens zu sehen. Vergr. 180 ×.

In einer vorhergehenden Arbeit haben wir auseinandergesetzt, daß die Altersatrophie der Mitteldarmdrüse in erster Reihe sich darin äußert, daß das Protoplasma der Zellen verschwindet, die Zellwände aber intakt bleiben. Beim Vergleich dieser Präparate

mit den Präparaten der Zwitterdrüse desselben Individuums kann man sehen, daß in solchen Fällen nur wenig Polimantisches Gewebe vorhanden ist. Dagegen sind bei Tieren, die gut ausgebildetes Polimantisches Gewebe haben, in der Mitteldarmdrüse keine atrophischen Vorgänge zu sehen. Diese Tiere zeigten auch keinen Gewichtsverlust vor dem Tode. Infolgedessen ist das Auftreten von Altersatrophie der Ausbildung des Polimantischen Gewebes umgekehrt proportional. Es kann daraus vermutet werden, daß das Polimantische Gewebe atrophiehemmend wirkt.

Bei zwei Individuen, welche besonders stark ausgebildetes, mehrreihiges Polimantisches Gewebe hatten und bei denen sämtliche übrigen Organe keine atrophischen Erscheinungen zeigten, waren in der Zwitterdrüse die in verschiedenen Stadien befindlichen männlichen Geschlechtszellen in sehr stark atrophischem und nekrotischem Zustand. Eizellen waren überhaupt nicht zu sehen. Die Spermatozoen waren zusammengeballt und zeigten hyaline Entartung, die Spermatogonien ebenfalls.

Diskussion.

Bezüglich der Entstehung des Polimantischen Gewebes kommen zwei Möglichkeiten in Betracht. Wir glauben, daß beide zusammenwirken.

In Verbindung mit den regressiven Eigenschaften des Alterns kann vermutlich die Umwandlung des Keimepithels zu männlichen Geschlechtszellen unvollständig sein, und es bleibt in einem Stadium stehen, wodurch die Polimantischen Zellen entstehen. Diese Möglichkeit, daß die Polimantischen Zellen Anfangsstadien von männlichen Geschlechtszellen sind, wurde schon hauptsächlich auf Grund der Ähnlichkeit mit den Spermatogonien weiter oben auseinandergesetzt. Wenn das Polimantische Gewebe in dieser Weise entsteht, dann ist kein Zusammenhang zwischen der Ausbildung des Polimantischen Gewebes und dem Ausbleiben von Eizellenbildung. Ein Zusammenhang zwischen Lebensdauer und dem Ausbleiben von atrophischen Erscheinungen kann vorhanden sein. Es ist möglich, daß die Polimantischen Zellen gegen die Atrophie wirken. Warum kommt aber bei jungen Tieren, wo kein Polimantisches Gewebe vorhanden ist, keine Atrophie vor? Es kann sein, daß bei jungen Tieren die sich teilenden Keimzellen eine atrophiehemmende Wirkung haben; es ist aber wahrscheinlicher, daß in der Jugend die Zellen solche Wirkung noch nicht benötigen. Es kann auch sein, daß bei jungen Tieren das Keimepithel und die spärlichen Polimantischen Zellen auch atrophiehemmend wirken können. Diese Überlegungen bedeuten, daß die Zellen beschränkte Lebensdauer haben und der Nachschub verbrauchter Zellen auch begrenzt ist. Demzufolge könnte die Ausbildung des Polimantischen Gewebes als eine Schutzeinrichtung angesehen werden.

Eine andere Möglichkeit ist, daß eine unmittelbare Abhängigkeit zwischen dem Ausbleiben der Fortpflanzung und der Ausbildung von Polimantischen Zellen besteht. Diesbezüglich können wir nur mit Sicherheit von der Eiablage berichten, ob die Tiere als Männchen die Begattung vornahmen,

können wir nicht behaupten. Bei Tieren, die keine Eier legten, finden wir in der Zwitterdrüse gut ausgebildetes Polimantisches Gewebe und entweder gar keine Eizellen oder nur solche, die in atrophischem Zustand waren. Männliche Geschlechtszellen finden wir dagegen immer bei diesen Tieren. Man kann so sagen, daß bei diesen Tieren die weibliche Sexualität vermindert ausgebildet ist. In Verbindung damit könnte die starke Ausbildung des Polimantischen Gewebes stehen, welches Anfangsstadien der männlichen Geschlechtszellen darstellen würde. Aber wenn wir die Polimantischen Zellen nicht als Angehörige der männlichen Geschlechtszellen ansehen, dann ist es auch klar, daß infolge des Ausbleibens von Eiproduktion die Polimantischen Zellen sich besser ausbilden können, weil doch die letzteren geradeso wie die Eizellen aus dem Keimepithel entstehen, und wenn also eine Art sich nicht entwickelt hat, kann sich die andere möglicherweise besser ausbilden. So ist es auch verständlich, daß das Keimepithel in viel größerer Menge bei Individuen, die keine Eier produzieren, vorhanden ist, als bei Tieren, die in der Zwitterdrüse Eizellen haben. Warum die Sexualität in weiblicher Richtung eine Abnahme erfahren hat, können wir nicht beantworten. Es ist möglich, daß dies infolge der unnatürlichen Verhältnisse der Gefangenschaft oder vielleicht durch Vererbungsfaktoren, durch Genkombination entstanden sein könnte. In Hinsicht des gegenwärtigen Problems ist es aber nicht von besonderer Bedeutung.

Die Tatsache allein, daß in der Zwitterdrüse keine Eizellen oder nur verkümmerte Eizellen vorhanden und sind gebildet werden, genügt nicht, um die Ausbildung des Polimantischen Gewebes zu erklären, denn dann müßte dieses Gewebe auch bei jungen Individuen vorhanden gewesen sein, was keineswegs der Fall ist. Als einen anderen Faktor sehen wir die regressiven Vorgänge des Alterns an, welche zu der Ausbildung dieses Gewebes beitragen.

Tiere, bei welchen die Fortpflanzungsvorgänge herabgesetzte Intensität hatten, können eher alt werden, weil der Organismus von Beeinträchtigungen, welche Begleiterscheinungen der Fortpflanzung sind (33), verschont bleiben.

Da das Polimantische Gewebe bei alten Tieren beobachtet wurde und da bei solchen Tieren, welche ein sehr stark ausgebildetes Polimantisches Gewebe hatten, die allgemeinen atrophischen Alterserscheinungen in geringerem Grade vorhanden sind, könnte man folgern, daß die Polimantischen Zellen auf die Zellen und Organe des Körpers atrophiehemmend wirken und dadurch die Lebensdauer verlängern. Diese Hypothese würde bedeuten, daß die Polimantischen Zellen eine innersekretorische Wirkung ausüben.

Literatur.

1. Ancel, P., 1903, Histogenèse et structure de la glande hermaphrodite d'Helix pomatia. Archives de Biol. **19**.
2. Baecker, R., 1932, Die Mikromorphologie von Helix pomatia und einigen anderen Stylommatophoren. Erg. Anat. **29**, 449—585.
3. Bloomfield, V., 1881, The Development of the Spermatozoa. 2. Helix and Rana. Quart. J. microsc. Sci. N. S. **21**.
4. Buresch, J., 1911, Untersuchungen über die Zwitterdrüse der Pulmonaten. 1. Die Differenzierung der Keimzellen bei Helix arbustorum. Arch. exper. Zellforschg **7**.
5. Crabb, E. D., 1927, The fertilization process in the snail. — Biol. Bull. of the M. B. Lab. W. H. X. **53**, 67—108.
6. De Bruyne, C., 1903, Contribution à l'étude de la cellule des glandes génitales des Gastéropodes. Bull. Acad. Sci. Belg.

7. Doflein, E., 1919, Das Problem des Todes und der Unsterblichkeit bei Pflanzen und Tieren. Jena.
8. Duval, M., 1878, Recherches sur la spermiogenèse étudiée chez quelques Gastéropodes. Rev. Sc. Nat. de E. Dubreuil **7**, Montpellier.
9. Farrow, M. L., 1935, Development of the hermaphrodite genital organs of Valvata tricarinata. Z. Zellforschg **22**, 282—303.
10. Gatenby, J. Bronté, 1917, Cytoplasmic inclusions in germ cells of snails. Part. 2. Helix aspersa. Quart. J. microsc. Sci. **62**, 555—611.
11. — 1919, Gametogenesis and early development of Lymnea stagnalis L. Quart. J. microsc. Sci. **63**, 445—491.
12. Garnault, P., 1888—1889, Sur les phénomènes de la fécondation chez l'Helix aspersa et l'Arion empiricorum. Zool. Anz. **11**, 731—734; **12**, 10—15 und 33—38.
13. Goette, A., 1883, Über den Ursprung des Todes. Hamburg und Leipzig.
14. Hartmann, M., 1906, Tod und Fortpflanzung. München.
15. Hertwig, R., 1906, Über die Ursache des Todes. Allgemeine Zeitung.
16. Korschelt, E., 1924, Lebensdauer, Altern und Tod. Jena. 3. Aufl.
17. Korschelt, E., und K. Heider, 1902, Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte.
18. Krumbiegel, J., 1929, Untersuchungen über die Einwirkung der Fortpflanzung auf Altern und Lebensdauer der Insekten, ausgeführt an Carabus und Drosophila. Zool. Jb., Abt. f. Anat. u. Ontog. d. Tiere, **51**, 111—162.
19. Künkel, K., 1916, Zur Biologie der Lungenschnecken. Heidelberg.
20. Lams, H., 1874, Observations on the development of the pond snail (Lymnaeus stagnalis) and on the early stages of other molluscs. Quart. J. microsc. Sci. **14**, 365—391.
21. Lee, A., 1904, L'évolution du spermatozoide de Helix pomatia. Cellule **21**.
22. Merton, H., 1930, Die Wanderungen der Geschlechtszellen in der Zwitterdrüse von Planorbis. Z. Zellforschg. **10**, 527—551.
23. Obst, P., 1889, Untersuchungen über das Verhalten der Nucleolen in der Eibildung einiger Mollusken und Arachnoideen. Z. Zool. **66**.
24. Platner, G., 1886, Zur Bildung der Geschlechtsprodukte der Pulmonaten. Arch. mikrosk. Anat. **26**, 599—621.
25. Prowazek, S., Spermatologische Studien. Arb. Zool. Inst. Univ. Wien **13**.
26. Richter, E., 1935, Der Bau der Zwitterdrüse und die Entstehung der Geschlechtszellen bei Agriolimax agrestis L. Jena. Z. Naturwiss. **69**, 507—544.
27. Rouzeaud, H., 1885, Recherches sur le développement des organes génitaux de quelques Gastéropodes hermaphrodites. Trav. du Lab. Zool. de Montpellier.
28. Soós, L., 1910, Spermiogenesis of Helix arbustorum. Ann. Mus. Nat. Hung. **8**, 305—343.
29. — 1911, A csiga-peték elsatnyulása. Ann. Mus. Nat. Hung. **10**, 1—14.
30. Szabó, I., 1932, Élettartam és Öregedés. Budapest.
31. Szabó, I. und M., 1929, Lebensdauer und Altern. Studiert bei der Nachtschneckenart Agriolimax agrestis. L. Biol. generalis (Wien) **5**, 95—118.
32a. — — 1931, Histologische Studien über den Zusammenhang der verschiedenen Alterserscheinungen bei Schnecken. I. Bindegewebsvermehrung und Atrophie. Z. vergl. Physiol. **15**, 329—345.
32b. — — II. Alterspigment. Z. vergl. Physiol. **15**, 345—351.
33a. — — 1930, Todesursachen und pathologische Erscheinungen bei Pulmonaten. Arch. Molluskenk. **62**, 123—130.
33b. — — 1933, III. Arch. Molluskenk. **65**, 11—15.
34. — — 1934, Alterserscheinungen und Alterstod bei Nacktschnecken. Biol. Zbl. **54**, 471—477.
35. Szabó, M., 1934, Histologische Untersuchungen über die Genitalorgane der Ackerschnecke Agriolimax agrestis L. Biol. generalis (Wien) **10**, 425—456.
36. Weismann, A., 1882, Über die Dauer des Lebens. Jena.
37. Zimmermann, K. W., 1891, Über den Kernteilungsmodus bei der Spermatogenese von Helix pomatia. Verh. anat. Ges.

Zur Rotatorienfauna Deutschlands (V).

Von J. Hauer, Karlsruhe (Baden).

(Aus den Landessammlungen für Naturkunde in Karlsruhe.)

(Mit 3 Abbildungen.)

Eingeg. 3. Dezember 1935.

Notommata pumila Rousselet = *Lecane pumila* (Rousselet).

Im Jahre 1906 beschrieb Rousselet ein kleines Rädertier unter dem Namen *Notommata pumila*. Es stammte aus Moos aus dem »Caledonian Canal« bei Fort Augustus in Schottland. Seither ist das Tierchen nicht mehr beobachtet worden.

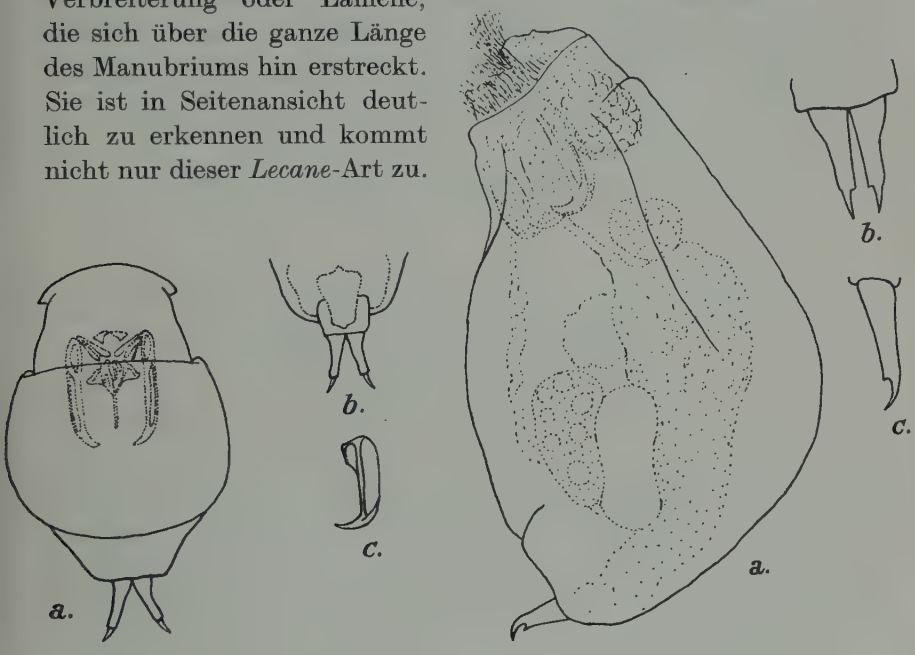
Aus der Beschreibung und Abbildung geht unzweifelhaft hervor, daß die Art zu Unrecht von Rousselet in das Genus *Notommata* gestellt wurde. So spricht dieser Forscher von einem schlanken, röhrenförmig vorgezogenen Kopf mit einem Büschel von Wimpern. Ohren oder sonstige Vorragungen fehlen. Des weiteren hebt er den außergewöhnlichen Bau des Kauers und die Besonderheit hervor, daß die Zehen mit Krallen versehen sind. Alle diese Merkmale kommen dem Genus *Lecane* Nitzsch (= *Distyla* Eckstein) zu. Die Vermutung, daß es sich bei *Notommata pumila* um eine *Lecane* handelt, hat sich als richtig erwiesen.

Ich hatte Gelegenheit, konservierte Tiere sowohl ausgestreckt als auch kontrahiert zu untersuchen. Herr Prof. Dr. Thienemann, Plön, hatte sie mir in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt. Die einen stammen aus Deutschland. Sie wurden von Herrn Meuche, Kiel, gesammelt. Die anderen fanden sich in der Sammelausbeute der Limnologischen Sunda-Expedition aus Sumatra und Java. Unter diesen waren auch kontrahierte, so daß es mir möglich ist, die Abbildung eines solchen Tieres zu geben, aus der auf den ersten Blick die Zugehörigkeit der Art zur Gattung *Lecane* ersichtlich ist.

Rousselets Beschreibung ist bis auf die Deutung des Baues von Kauer und Fuß richtig. Das Integument ist weich, aber doch so fest, daß es dem Tiere sowohl im ausgestreckten als auch im kontrahierten Zustande eine charakteristische Gestalt verleiht. Die Tiere aus Insulinde, noch mehr aber die aus Deutschland, waren plumper als in Rousselets Abbildung, die wahrscheinlich nach einem lebenden Tier gefertigt wurde. Die inneren Organe sind deutlich zu erkennen. Der Mastax ist groß. Über ihm liegt das sackförmige Gehirn mit einem kleinen Auge an der Unterseite, das aber bei den konservierten Tieren nicht mehr festzustellen war. Der Ösophagus ist lang. Am Magen sind zwei große Magendrüsen angeheftet. Die Fußdrüsen sind plump.

Nach den Angaben von Rousselet sollen die Manubria des Kauers aus zwei getrennten, an ihren Enden verschmolzenen

Stäbchen bestehen, eine Besonderheit, die sonst keinem Rädertier zukommt. Tatsächlich bietet der Kauer in Aufsicht dieses Bild. Bei genauerem Zusehen stellt sich aber heraus, daß der englische Forscher das Opfer einer optischen Täuschung geworden ist. Das eine Stäbchen ist der eigentliche Manubriumschenkel, das andere aber nichts anderes als die äußere Begrenzung einer Verbreiterung oder Lamelle, die sich über die ganze Länge des Manubriums hin erstreckt. Sie ist in Seitenansicht deutlich zu erkennen und kommt nicht nur dieser *Lecane*-Art zu.



2. 1.

Abb. 1. *Lecane pumila* (Rousselet) aus dem Garrensee. a) Seitenansicht; b) Zehen in Aufsicht; c) Zehe in Seitenansicht.

Abb. 2. *Lecane pumila* (Rousselet) aus Sumatra. a) Rückenansicht mit Kauer in situ; b) Körperende, Bauchseite; c) Manubrium in Seitenansicht.

Abb. 2 und 3 sind unter gleicher Vergrößerung gezeichnet, Abb. 1 ist stärker vergrößert.

Der Fuß hat den typischen Bau des Fußes aller *Lecane*-Arten. Er ist nicht gliederlos, wie ROUSSELET angibt, sondern zweigliedrig. Beide Fußglieder sind breit und kurz. Das erste, unbewegliche Glied ist annähernd trapezförmig, hinten schmaler als vorn. Es läuft hinten in einen kleinen medianen Knopf aus. Das zweite Fußglied ist fast rechteckig, wenig breiter als lang. Die beiden kurzen Zehen sind an der Basis verbreitert und endigen mit einer aufwärts gekrümmten Kralle mit Basaldorn. Das letzte Fußglied und die Zehen liegen nicht in der Richtung der Körperachse, sondern sie sind beinahe im rechten Winkel nach der Bauchseite zu

umgeschlagen. Die hinten gerundeten Hüftplatten wechseln ihre Gestalt etwas je nach Kontraktion des Tieres.

Bei kontrahierten Tieren ist die der Gattung *Lecane* zukommende Scheidung der Lorica in eine Rücken- und Bauchplatte deutlich zu erkennen. Das glatte Rückenschild ist im Umriß nahezu halbkreisförmig, etwas breiter als lang. Sein Vorderrand ist konvex. Der Körperabschnitt vor dem Rückenpanzer kann anscheinend nicht ganz eingezogen werden, wenigstens ragte er bei allen mir zu Gesicht gekommenen Tieren vor. Die Bauchplatte

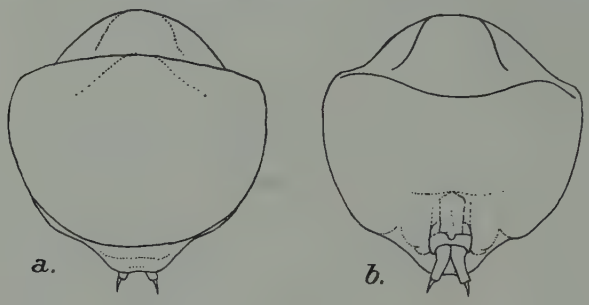


Abb. 3. *Lecane pumila* (Rousselet) aus Java, kontrahiert. a) Rückenansicht; b) Bauchansicht.

hat die gleiche Breite wie der Rückenschild. Eine seitliche Furche fehlt. Der ventrale Vorderrand ist tief ausgeschnitten. Eine kurze Querfurche vor der Insertionsstelle des ersten Fußgliedes ist vorhanden. Der letzte Körperabschnitt ist trapezförmig und hinten schwach eingebuchtet. Über ihn ziehen zwei dorsale Querfurchen. Er deckt das ganze zweite Fußglied und noch fast die ganzen Zehen.

Die Größenverhältnisse der Tiere sind je nach Fundort wechselnd.

Ausgestreckte Tiere:

	Garrensee (ges. Meuche)	Sumatra (Abb. 2)	Schottland (Rousselet)
Körperlänge	115 μ	75—90 μ	127 μ
Zehen	15 μ	12 μ	12 μ

Kontrahierte Tiere:

	Java (Abb. 3)
Gesamtlänge	60 μ
Panzerlänge	49 „
Länge der Rückenplatte	43 „
Breite der Rückenplatte	48 „
Breite der Bauchplatte	48 „
Vorderrandbreite	45 „
Länge der Zehen einschließlich Krallen	12 „
Krallen	3 „

Vorkommen: Deutschland (Garrensee, Holstein, 3. 10. 35); Schottland (Caledonian Canal); Java (Westjava, Wasserfall »Tjurug Dengdeng« bei Tjibeureum im Gedeh-Gebirge); Sumatra (Nordsumatra, Bachtal des Aek Bong-Bong bei Balige).

Bemerkenswert sind die ökologischen Verhältnisse der so weit auseinanderliegenden Fundstellen: Garrensee: Pfahlbewuchs. Caledonian Canal: Nasses Moos. Wasserfall »Tjurug Dengdeng«: Braune Überzüge, grüne Räschen an Steinen und Moose im Spritzwasser, Moose und Algenrasen im schießenden Wasser. Bachtal des Aek Bong-Bong: Algen und Moose seitlich einer Kaskade und bespritzter Felsblock.

Lecane pumila (Rousselet) ist demnach ein Bewohner der Algen und Moose des bewegten Wassers und der Spritzwasserzone.

Literatur.

Rousselet, C. F., in: Murray, J., The Rotifera of the Scottish Lochs. Trans. roy. Soc. Edinburgh **45**, I (1906).

Ein zweiter Fund von Mesoplodon bidens (Sow.) an der deutschen Ostseeküste.

Von cand. phil. H. W. Koepcke.

(Zool. Institut der Universität Greifswald.)

Eingeg. 3. Dezember 1935.

Von den verhältnismäßig wenigen bisher bekanntgewordenen Exemplaren von Sowerbys Wal, *Mesoplodon bidens* (Sow.), wurden, wie aus einer Zusammenstellung von W. Kükenthal [Zool. Anz. **43** (1913) und Jen. Z. f. Nat. **51** (1914)] hervorgeht, fünf in der Ostsee gefunden. Von ihnen wurde nur eins an der deutschen Küste erbeutet. Es handelte sich dabei um ein junges weibliches Tier, das am 22. 7. 1913 an der Greifswalder Oie erlegt wurde und dessen Kadaver, der bereits verscharrt war, durch die Bemühungen Kükenthals für die Wissenschaft gerettet werden konnte. Sein wohlpräpariertes Skelett steht im Zoologischen Museum der Universität Breslau.

Es liegt nun ein zweiter Fund eines Wals dieser Art von der deutschen Ostseeküste vor, über den ich im folgenden kurz berichten will, nachdem in verschiedenen Tageszeitungen irreführende Angaben darüber veröffentlicht wurden. Am 25. 6. 1935 wurde, wie ich der freundlichen Mitteilung von Herrn Gastwirt F. Heuer verdanke, am Strande bei Swantuß auf der Insel Wollin, 7 km westlich von Dievenow, ein Wal in der Brandungszone von einigen Kurgästen lebend aufgefunden und durch Schläge mit Pfählen getötet. Die einzigen Laute, die man dabei von ihm gehört hat, sollen ein lautes Stöhnen gewesen sein. Der Kadaver wurde von Herrn Heuer geborgen und für das Publikum ausgestellt. Da das Tier auch einen Namen haben mußte, nach dem sich fast jeder Beschauer erkundigte, sagte man, es sei ein Pottwal, weil man keinen besseren Namen wußte. Diese falsche Bezeichnung ist dann auch in die Tageszeitungen übergegangen.

Ich selbst sah das Tier am 29. 6., als sich bereits ein starker Verwesungsgeruch bemerkbar machte. Es handelte sich um ein weibliches Tier von 4.50 m Länge. Daß es ein Weibchen war, schließe ich daraus, daß ich einen

Penis oder die Öffnung einer Penistasche nicht bemerken konnte und die Zähne beim Abtasten der Kiefer nicht zu fühlen waren. Die Breite der Schwanzflosse betrug 103 cm. Die Rückenflosse war 30 cm lang und 19 cm hoch; ihre Spitze war von der Mitte des Hinterrandes der Schwanzflosse 1.30 m entfernt. Das Gewicht des Wals betrug schätzungsweise 15 Zentner. Die Farbe war am 29. 6. auf der Oberseite schwarz und unten gelblich. Im Leben soll sie nach Herrn Heuers Angabe oben schwärzlich graublau und auf der Unterseite weißgrau gewesen sein. Weißliche Striche, wie sie in den Beschreibungen von *Mesoplodon bidens* als meistens an den Flanken vorhanden angegeben werden, sind nicht bemerkt worden. Die V-förmig zusammenstoßenden Kehlfurchen waren deutlich zu erkennen.

Leider war es mir nicht möglich, den Kadaver zu erwerben, da Herr Heuer das Skelett als Zusgtück für seine Gastwirtschaft behalten wollte. Er übergab den Kadaver einem Abdecker, der das Tier in Stücke zerlegte und in einem Kessel abkochte. Durch beides wurden natürlich die Knochen stark beschädigt, auch wurden anscheinend nicht alle Knochenstücke aus dem Kessel herausgefischt, so daß die Zusammensetzung des Skeletts leider unmöglich war. Außer einer Anzahl von Wirbeln und Rippenbruchstücken gelang es mir, den fast vollkommenen Oberschädel und glücklicherweise auch größere Teile der Unterkiefer sicherzustellen. Diese Knochenreste befinden sich zur Zeit im Zoologischen Museum der Universität Greifswald.

Die Bruchstücke der Unterkiefer umfaßten das Gebiet der Symphyse der Dentalia mit einer längeren, kaudal anschließenden Strecke. In ihnen saßen auch noch die beiden einzigen vorhandenen Zähne, die ich jetzt erst feststellen konnte; am Kadaver waren sie, wie gesagt, nicht zu finden gewesen. Die Zähne sitzen am kaudalen Endabschnitt der Symphyse. Die Symphyse ist in einer Länge von 13 cm vorhanden, doch fehlt oral noch offenbar ein einige Zentimeter langes Stück. Die Spitze der Zähne liegt 1 bis 2 cm vor dem Kaudalende der Symphyse. Die Zähne selbst sind dreieckig, in transversaler Richtung sehr flach, ihre Spitze ist etwas nach hinten gerichtet. Sie ragen etwa 1 cm über den Rand der Alveole hinaus.

Aus der Lage der Zähne, der Gestalt des Unterkiefers, aus der Körperform und -farbe und dem Fehlen der für *M. europaeus* (Gervais), der zweiten noch in Frage kommenden Art, charakteristischen Achselgruben ergibt sich die Zugehörigkeit dieses Exemplars zur Art *Mesoplodon bidens* (Sow.). Die Größe des Tieres und die Beschaffenheit seiner Knochen lassen die Vermutung zu, daß es sich um ein ausgewachsenes Stück handelt.

Mitteilungen aus Museen usw.

Kurse der Biologischen Anstalt auf Helgoland in den Osterferien 1936.

1. Meeresbiologischer Osterkursus

vom 11. bis 24. März 1936.

Der Kursus wird bei genügender Beteiligung in Form einer Arbeitsgemeinschaft gehalten, um die Teilnehmer in verschiedene Gebiete der Meeresbiologie einzuführen oder ihnen die selbständige Arbeit auf diesen Gebieten zu erleichtern. Es kommen folgende Gebiete in Betracht:

Planktonkunde: Studium der im Frühjahr vorkommenden Planktonalgen, Rippenquallen, Medusen, Sagitten, Polychäten, sowie der Larvenformen von Echinodermen, Polychäten und Krustazeen und der freischwimmenden Fischeier.

Bodenfauna: Auftreten und Laichen verschiedener Tiere der Gezeitenzone. Tierwelt des tieferen Wassers und des Meeresbodens.

Algenkunde: Morphologische und entwicklungsgeschichtliche Studien an Chlorophyceen, Phaeophyceen und Rhodophyceen.

Besondere Wünsche der Teilnehmer nach bestimmten Arbeiten werden nach Möglichkeit berücksichtigt und sind möglichst schon bei der Meldung anzugeben. Ausfahrten und Exkursionen werden bei günstigem Wetter so oft wie möglich ausgeführt. — Mitzubringen sind Mikroskop, Lupe, Präparierinstrumente, Zeichengerät und ein Lehrbuch. Außerdem sehr zu empfehlen: »Der Strandwanderer« von P. Kuckuck. — Mikroskope können, soweit verfügbar, bei rechtzeitiger Bestellung von der Anstalt gegen Leihgebühr geliehen werden.

Die Gebühren für den Meeresbiologischen Kursus betragen 15 RM., für Studierende 8 RM. Den Teilnehmern gewährt die Hapag eine Fahrpreisermäßigung von 50%. Eine begrenzte Anzahl Studenten kann im Studentenheim der Biologischen Anstalt wohnen. Anmeldungen sind möglichst bald an »die Biologische Anstalt« zu richten. Letzter Meldetermin: 19. Februar 1936.

2. Ornithologischer Kursus der Vogelwarte

vom 25. bis 31. März 1936.

Unter Leitung von Prof. Dr. R. Drost und unter Mitwirkung von Dr. H. Schildmacher.

Allgemeines: Teilnehmen können Studenten, Lehrer und andere ornithologisch interessierte Personen. — Das Mitbringen eines Fernglases ist empfehlenswert. — Die Gebühren betragen für Studierende 5 RM., für andere Teilnehmer 10 RM.; für die Teilnehmer am vorhergehenden Meeresbiologischen Kursus ermäßigt sich der Preis auf 3 RM. bzw. 5 RM. Vergünstigungen (Dampferfahrt zum halben Preise usw.) wie beim Meeresbiologischen Kursus.

Anmeldungen (auch unverbindlich) bitte möglichst bald, spätestens bis 1. März 1936 richten an »die Vogelwarte«.

Aufgabe: Kennenlernen des Vogelzuges und der Methoden seiner Erforschung und der Vogelwarte auf Helgoland und im Nordseegebiet.

Lehrgang: Vorträge, Führungen, Übungen und Ausflüge.

Bei genügender Beteiligung soll im Anschluß an die Abreise von Helgoland am 1. und 2. April 1936 eine Exkursion zur Küste nach Cuxhaven und Duhnen und weiter nach den Inseln Neuwerk und Scharhörn stattfinden. Näheres auf Anfrage.

Der Direktor der Biologischen Anstalt
gez. Hagmeier.

Personal-Nachrichten.

Nachruf.

Am 9. Januar 1936 verstarb im 76. Lebensjahre Prof. Dr. **Friedrich Zschokke,** der vier Jahrzehnte hindurch den Zoologischen Lehrstuhl der Universität Basel innehatte. Ein Gelehrter von internationalem Ruf, dem zahlreiche Ehrungen seitens des Auslandes zuteil wurden, aber zugleich auch ein Heimatforscher, der es verstand, seine Wissenschaft im besten Sinne populär zu machen, einer der Mitbegründer der Deutschen Zoologischen Gesellschaft, der er sein Leben lang treu verbunden blieb, ist mit ihm dahingegangen.

Nachruf.

Am 22. Januar 1936 starb im 47. Lebensjahr der a. o. Professor an der Universität Leipzig, Dr. **Georg Grimpe,** Kustos der dortigen Zoologischen Sammlung. Als zoologischer Forscher, besonders durch seine Arbeiten über Cephalopoden, wie als Herausgeber des großen Sammelwerkes »Die Tierwelt der Nord- und Ostsee« und als Leiter der Zeitschrift »Der Zoologische Garten« ist er weit über Deutschlands Grenzen hinaus bekannt geworden. Seine rastlose Energie, seine einem jeden gern gebotene Hilfsbereitschaft, seine stete ruhige Freundlichkeit waren um so bewundernswerter, da ihn ein schweres, unabwendbar sich verschlimmerndes Leiden seit Jahrzehnten an den Rollstuhl fesselte. So trauert ein großer Kreis von persönlichen Freunden um den Dahingegangenen, der ein schweres Schicksal heldenhaft meisterte.

Zoologischer Anzeiger

113. Band 15. Februar 1936 Nr. 7/8

Monobryozoon ambulans n. g. n. sp., ein eigenartiges Bryozoon des Meeressandes.

Von A. Remane, Halle.

(Mit 3 Abbildungen.)

Eingeg. 5. Dezember 1935.

Beim Durchsuchen von *Amphioxus*-Sand auf Helgoland (September 1934) fiel mir plötzlich zwischen den Sandkörnern eine Tentakelkrone auf, die zweifellos einem gymnolaemen Bryozoon angehörte. Dieser Fund war merkwürdig, da der Meeressand von koloniebildenden und festsitzenden Tieren im allgemeinen gemieden wird (vgl. Remane 1933), und so sind auch Bryozoen aus diesem Lebensraum bisher unbekannt. Der Körper des Tieres war von Sandkörnern fest umgeben, sie ließen sich schwer entfernen, da sie am Tier fest verankert waren. Nach der Freilegung aber zeigte sich ein Bryozoon, das in mehr als einer Hinsicht eine Sonderstellung einnimmt (Abb. 1). Ich bezeichne es als *Monobryozoon ambulans* n. g. n. sp. Die erste Besonderheit liegt in der Tatsache, daß diese Art einzellebend ist und somit den ersten Fall eines nicht koloniebildenden ektoprokten Bryozoons darstellt. Das Einzeltier selbst ist sehr einfach gebaut. Das Vorderende unterscheidet sich, wie erwähnt, in nichts von einem normalen gymnolaemen Bryozoon. 13—14 bewimperte Tentakel umstellen im Kreis den Mund. Der Rumpf ist sack- bis schlauchförmig, nicht sehr scharf eingeschnittene Ringfalten grenzen Polypid und Cystid ab. Diese Grenze bildet beim stark eingezogenen Tier jedoch nicht den vorderen Verschlußrand, vielmehr wird noch in wechselndem Maße ein Stück der Cystidwand mit umgestülpt (Abb. 2). Das Cystid ist mit einer zähen, aber unverkalkten Kutikula bedeckt, ihr haften in geringem Maße feine Fremdkörper an, die das Erkennen der inneren Organisation erschweren. Der Hinterkörper ist gerundet und vollkommen frei, nicht festgewachsen. Am Hinterkörper entspringen nun eine größere Anzahl schlauchförmiger Fortsätze, die zwei Typen angehören. Der eine Typ umgibt in einem nicht ganz regelmäßigen Kranz den Hinterkörper (Abb. 1 bis 3), die Zahl der Fortsätze in diesem Kranz beträgt ca. 10—15.

Die Fortsätze selbst erinnern lebhaft an die Ambulakralfüßchen der Echinodermen, es sind hohle Schläuche, die lebhaft umhertasten und sich mit einem Sekret fest an die Sandkörner anheften können. Das Sekret wird von mehreren kolbenförmigen Drüsen produziert, die im Endteil der Schläuche ausmünden. Der Hohlraum der Schläuche steht mit der Leibeshöhle in Verbindung, in ihm ziehen mehrere feine Muskeln in die Schläuche und inserieren hier in verschiedener Höhe an der Wand. Diese Muskeln bedingen die Beweglichkeit der Schläuche. An der Außenwand sitzen diesen

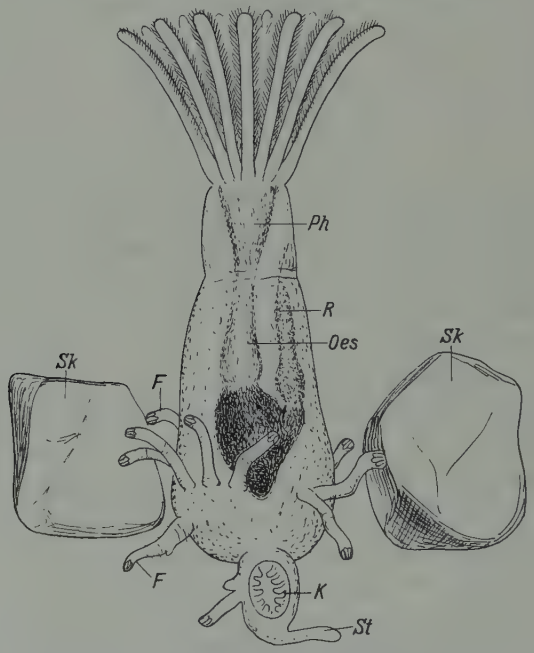
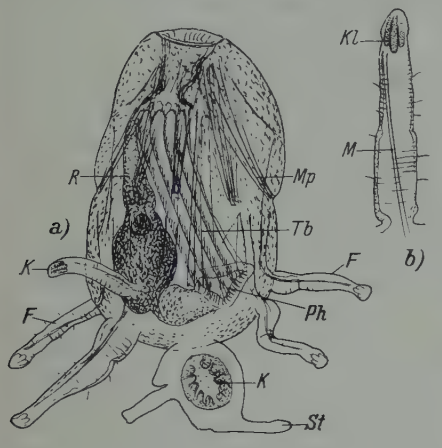


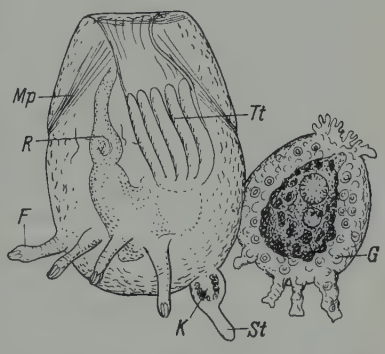
Abb. 1. *Monobryozoon ambulans* mit ausgestreckter Tentakelkrone zwischen zwei Sandkörnern. *F* = Haft- und Schreitfortsätze; *K* = Knospe; *Oes* = Oesophagus; *Ph* = Pharynx; *R* = Rectum; *Sk* = Sandkörner; *St* = Stolo prolifer.

noch zerstreut feine Härchen oder Borsten an, wahrscheinlich Tasthaare. Mit diesen Fortsätzen kann sich *Monobryozoon* nicht nur an Sandkörner festheften, sondern auch langsam schiebend vorwärts bewegen; es ist also nicht nur ein einzellebendes, sondern auch ein freibewegliches Bryozoon. Der andere Fortsatztyp ist nur in der Einzahl vorhanden, er entspringt am Hinterende, jedoch an den von mir beobachteten Exemplaren nicht in der Mitte des Hinterendes, sondern etwas seitlich, dieser Fortsatz schleppt nach, er ist, soweit ich beobachten konnte, nicht aktiv bewegbar, auch konnte ich keinerlei Klebdrüsen an seinem freien Ende fest-

stellen. Die Basis dieses Fortsatzes ist stark verdickt, und an dieser Stelle erkennt man die kranzartig angeordneten Tentakelanlagen, wie sie für Bryozoenknospen charakteristisch sind. Es ist dieser Fortsatz also ein Stolo prolifer, die Knospen bilden sich dabei unmittelbar am Muttertier, die Knospen selbst beginnen schon auf frühen Stadien die beweglichen Seitenfortsätze auszubilden, offenbar nacheinander (Abb. 2). Über die einfache innere Organisation kann ich wenig berichten. Unter der Körperdecke liegt ein reiches, ziemlich wirr angeordnetes Geflecht von feinen Muskeln. Unter diesen heben sich einige Bündel (ca. 10) stärker hervor, die



2.



3.

Abb. 2. *Monobryozoon*. a) Vorderende eingezogen; b) einzelner Haftfortsatz, stärker vergrößert. *F* = Haft- und Schreitfortsätze; *K* (unten) = Knospe; *Kl* = Klebdrüsen (links in Abb. a) statt *Kl* = *K* gesetzt); *M* = Muskel; *Mp* = Musc. parietovaginales; *Ph* = Pharynx; *R* = Rectum; *St* = Stolo prolifer; *Tb* = Tentakelkrone.

Abb. 3. *Monobryozoon* mit ansitzendem, degenerierendem Individuum (*G*). *Tt* = Tentakelkranz; übrige Erklärungen wie in Abb. 2.

etwa in der Mitte der Cystidwand inserierend und in ihren Einzelmuskeln etwas divergierend zur Polypidwand ziehen. Es handelt sich offenbar um die Musc. parietovaginales, vielleicht auch um Musc. parieto-diaphragmatici. Gleichfalls vom vorderen Bezirk des eingestülpten Teils ziehen andere Längsmuskeln nach hinten, die sich aber nicht in scharf umschriebene Bündel gruppieren, manche von ihnen inserieren im vorderen Drittel der Cystidwand, andere im hinteren Drittel; wieder andere feine Längsmuskeln ziehen vom vorderen Drittel der Cystidwand zum hinteren Drittel, weitere verlaufen schräg usw. Hervorgehoben seien noch Längsmuskeln, die hinter den Bündeln dicht hinter der Mitte der Cystidwand entspringen und in die beweglichen Schlauchfortsätze der

Körperwand hineinziehen. Der Darm beginnt mit einem normalen Pharynx mit schwach dreikantigem Lumen, der in einen langgestreckten Ösophagus übergeht. Die Ösophaguswände tragen z. T. braune Einschlüsse. Ein Schlundkopf konnte nicht festgestellt werden. Der Magen ist einfach, bei den vorliegenden Exemplaren mit kaum angedeutetem Caecum: das Rectum zeigt an seinem Magenteil eine geringe Auftreibung, in der braune Nahrungsreste umhergewirbelt werden.

Bevor wir die Frage nach der systematischen Einordnung von *Monobryozoon* diskutieren, müssen wir noch die Vorfrage erledigen: Handelt es sich bei den vorliegenden Tieren etwa nur um das einzellebende Ancestrula-Stadium einer koloniebildenden Art? Ich habe von *Monobryozoon* nur drei Exemplare gefunden, wir kennen also den Entwicklungszyklus der Art nicht. Daher ist diese Frage durchaus berechtigt, sie kann vorläufig natürlich nur durch Indizienbeweise beantwortet werden; diese führen aber in diesem Falle zu einem Entscheid von überaus hohem Sicherheitsgrad. Gegen die Auffassung von *Monobryozoon* als Ancestrula einer koloniebildenden Form sprechen folgende Gründe: 1. Alle 3 Tiere waren trotz verschiedenen Alters (erschlossen aus verschiedener Tentakellänge und verschiedener Braunfärbung des Darms) einzellebend. Wer je längere Zeit am Meere gearbeitet hat, weiß, wie selten man im natürlichen Lebensraum Ancestrulae findet, und daß die Wahrscheinlichkeit, von einer Art drei Ancestrulae zu finden, ohne gleichzeitig ein fortgeschrittenes Stadium zu beobachten, fast gleich Null ist. Um zufällig versprengte, nicht weiter entwicklungsfähige Ancestrulae einer in einem anderen Lebensraume beheimateten Bryozoenart kann es sich aber nicht handeln, da die Tiere ausgesprochene Spezialanpassungen für den Biotop: Sand aufweisen (Kriechen im Lückensystem des Sandes). 2. Wie erwähnt, ist der Biotop-»Sand« im allgemeinen nicht von koloniebildenden Tieren besiedelbar. Das gilt in erhöhtem Maße für den groben Kies, in dem ja *Monobryozoon* lebt. Er wird häufig umgelagert. Die ihn bewohnenden Mikroorganismen haben demgemäß die Fähigkeit, sich stark an die Sandkörner festzuheften und sich im Lückensystem des Sandes zu bewegen. Ein *Monobryozoon*, das bei Sturm von einer Lage Sand überschichtet wurde, muß naturgemäß die Fähigkeit haben, wieder zur Oberfläche des Sandes emporzukriechen. Diese Fähigkeit besitzt, wie die Beobachtung gezeigt hat, das einzellebende *Monobryozoon* tatsächlich. Wie aber ein kolonialer Verband von *Monobryozoon*, in dem, wie die Lage der Knospen zeigt, die Tiere zum Teil traubig gruppiert sein müßten, sich mit seinen Fortsätzen im Lückensystem zwischen Sandkörnern fortbewegen sollte, ist nicht vorstellbar. Das wichtigste Argument aber bietet ein Befund an dem einen der drei Exemplare. Hier sitzt an dem Tier noch ein sackförmiger Anhang, der sich als ein anderes, stark degeneriertes Individuum erweist (Abb. 3). An diesem ist die Tentakelkrone vollkommen verschwunden, die Haftfortsätze sind geschrumpft, aber noch als solche deutlich erkennbar. Von der ganzen inneren Organisation ist nur eine dunkelbraune Masse im Innern erkennbar, die dem bekannten »braunen Körper« der Bryozoen entspricht. Die Leibeshöhle ist mit zahlreichen Amöbozyten dicht erfüllt, die je einen lichtbrechenden Tropfen umschließen. Die gleichen Amöbozyten finden sich

auch vereinzelt im Haupttier. Dieses Haupttier ist noch jung, wie die sehr kurzen Tentakel und die noch ganz helle, ungefärbte Darmwand zeigen. Daß das Anhangstier keine aktive Bewegungsfähigkeit mehr besitzt und nur passiv mitgeschleppt wird, brauche ich wohl nicht besonders zu betonen. In dem vorliegenden Falle kann das Haupttier keinesfalls die primäre Ancestrula sein, diese könnte höchstens das degenerierte Anhangstier sein, das auf Grund der beobachteten Knospungsverhältnisse als Muttertier des Haupttieres bezeichnet werden muß. Das nächste Tier ist dann noch nicht voll entwickelt, wenn das Ausgangstier bereits degeneriert ist. Bei einer derartigen Aufeinanderfolge der durch Knospung erzeugten Tiere kann es natürlich nicht zu einer Koloniebildung kommen, es bleibt stets nur ein funktionierendes Haupttier. Vermutungsweise werden wohl noch mehrere Knospen abgegliedert werden, bevor die Degeneration des Muttertieres einsetzt, eine Knospe an diesem bleibt und sich zum Haupttier entwickelt. Das junge Haupttier (Abb. 3) zeigt ja schon wieder eine Knospe, die nur wenig kleiner ist als die der älteren Individuen. Dieser Befund zeigt klar, daß wir in *Monobryozoon* eine Form vor uns haben, für die eine Koloniebildung nicht anzunehmen ist, sie ist durch langsames Aufeinanderfolgen (und zum Teil wohl Ablösung) der einzelnen Knospen unterdrückt.

Welcher Platz im System kann nun dieser neuen Gattung zugewiesen werden? *Monobryozoon* ist überaus einfach gebaut und entspricht, wenn man von den Fortsätzen absieht, fast dem Schema der Bryozoenorganisation, wie es z. B. bei Marcus 1926 abgebildet ist, ja es ist durch das Fehlen der Koloniebildung noch einfacher. Mancher könnte daher geneigt sein, in *Monobryozoon* eine besonders primitive Form zu sehen. Aber die Gleichsetzung von einfach und primitiv ist falsch, obwohl neuere Autoren noch immer mit dieser Methode phylogenetisch arbeiten.

Sie ist noch ein Relikt aus jener Betrachtungsweise, die im 18. Jahrhundert blühte und die bestrebt war, die »Naturdinge« in einer einfachen Reihe vom Einfachen bis zum höher Entwickelten anzuordnen; man begann mit Gesteinen, kam über Pflanzen zu Tieren und hier fortschreitend zum Menschen, ja zu Engeln und Erzengeln. Hier war der Grad der »Vollkommenheit« der einzige Maßstab für die Einreihung eines Wesens in die Stufenreihe der Dinge. Diese Betrachtung ist von Haeckel, wie so vieles andere, ohne Kritik phylogenetisiert worden. Auch im vorliegenden Falle zeigt sich, daß einfach nicht = primitiv gesetzt werden darf.

Der auf Grund morphologischen Vergleichs erschlossene Urtyp der Bryozoa sieht wesentlich anders aus als *Monobryozoon*, ihm kommt z. B. ein ausgebildetes Lophophor zu; *Monobryozoon* muß vielmehr, wie die nachfolgenden Erörterungen zeigen, als ein in Anpassung an die Lebensweise im Sand sekundär vereinfachtes ctenostomes Bryozoon betrachtet werden.

Es gibt nämlich ein Bryozoon, das gewisse Anklänge an *Monobryozoon* zeigt, es ist die Gattung *Cryptopolyzoon* Dendy, auf die mich Prof. Dr. Ernst Marcus, Berlin, freundlichst aufmerksam machte. Dendy beschrieb 1888

zwei Arten dieser Gattung (*C. wilsoni* und *C. concretum*) von der australischen Küste, wesentliche Ergänzungen über den Bau brachte Waters 1910. Die Kolonien von *Cryptopolyzoon* bestehen aus einem dichotomisch verzweigten Stolo, an dem wie bei anderen Ctenostomen in einzelnen getrennten Büscheln die Individuen (Zooecien) sitzen. Das Besondere dieser Gattung besteht darin, daß jede Individuengruppe von einem Schutzgehäuse aus Sandkörnern umgeben ist, aus dem die Tentakelkronen hervorgestreckt werden. Bei *C. wilsoni* sind die Sandgehäuse der einzelnen Individuengruppen räumlich getrennt und nur durch den nackten Stolo verbunden, bei *C. concretum* schließen sie wie die Astteile einer Opuntia zusammen. Von großer Bedeutung ist nun, wie die Sandkörner von den Tieren zu einem Gehäuse befestigt werden. Waters schreibt darüber: »The zooecia are placed close together sometimes partly attached as in *Amathia*, and from the chitinous wall there are slight projections ending in a disk-like knob which is attached to the grains of sand.« Die Sandkörner werden also nicht, wie etwa bei sedentären Anneliden, einfach durch ein Sekret zusammengekittet; sie werden vielmehr durch vom Körper ausgebildete Fortsätze getragen. Waters gibt eine Abbildung dieser Fortsätze, es sind kleine, kurze, stempelartige Gebilde. In Form und Aussehen sind sie aber ganz klare morphologische Vorstufen zu den langen und komplizierteren Haft- und Schreitfortsätzen von *Monobryozoon*. Über den Lebensraum von *Cryptopolyzoon* haben die Autoren leider keinerlei Angaben gemacht. Die Tatsache, daß das Gehäuse aus Sandkörnern besteht, besagt noch nicht, daß die Tiere in Sandtiotopen leben. Sandgehäuse finden sich ja zahlreich bei Schlammbewohnern (Foraminiferen, sedentäre Polychaeten u. a.), und der flächenartige weit verzweigte Aufbau der Cryptopolyzoonkolonie spricht viel mehr für einen Schlamm- als für einen Sandbewohner.

Der Abstand zwischen *Cryptopolyzoon* und *Monobryozoon* bleibt noch beträchtlich; erstere ist koloniebildend und besitzt einen eigenartigen, plattenbewehrten Schlundkopf, den ich bei *Monobryozoon* nicht beobachten konnte. Es ist demgemäß noch nicht angängig, *Monobryozoon* in die gleiche Familie wie *Cryptopolyzoon* zu stellen, die Schaffung einer eigenen Familie Monobryozoontidae innerhalb der Ctenostomata ist daher zur Zeit die gegebene, wenn auch provisorische Lösung der systematischen Stellung. Die Anklänge von *Cryptopolyzoon* an *Monobryozoon* durch die Ausbildung von Haftfortsätzen gestatten aber doch, für *Monobryozoon* eine ethologische Analyse im Sinne Dollos durchzuführen. Es ergäben sich danach folgende Etappen: 1. Ausgangsform. Ctenostomes Bryozoon mit kriechendem Stolo nach Art von *Bowerbankia*. Koloniebildend. Lebensraum wohl Phytal. 2. Übergang zum Leben auf Schlamm oder Feinsand in ruhigen Regionen. Kolonie vom gleichen Typus wie vorher. Die Zooecien bauen um sich ein Gehäuse von Sandkörnern, die von kurzen, stempelartigen Fortsätzen des Cystids gehalten werden. Typ: *Cryptopolyzoon*. 3. Übergang zum Leben im Lückensystem des

Meeressandes. Der Gehäusebau wird aufgegeben, die Haltefortsätze für die Sandkörner des Gehäuses werden zu Haft- und Schreitfortsätzen. Der koloniale Verband wird gelöst, zum Teil wohl durch Loslösung der gebildeten Knospen vom Muttertier; der die Tiere der Kolonie verbindende Stolo wird zu einem kurzen, freien Stolo prolifer.

Monobryozoon gehört also systematisch zur Ordnung Gymnolaemata, Unterordnung Ctenostomata Divisio Stolonifera. Da eine Einordnung in die bestehenden Familien zur Zeit nicht durchführbar ist, wird für die Gattung die neue Familie Monobryozoontidae aufgestellt.

Länge gestreckt 0.8 mm; farblos.

Hoffentlich werden bald weitere Exemplare dieser interessanten Gattung gefunden, so daß die noch bestehenden Lücken unserer Kenntnisse über Bau und Lebenszyklus bald ausgefüllt werden können.

Ein Präparat, auf dem das Tier leider stark zusammengezogen ist, da mir bei der Bearbeitung keine Betäubungsmittel zur Verfügung standen, wird dem Zoologischen Museum Berlin überwiesen.

Literatur.

Borg, F., 1930, Moostierchen oder Bryozoa (Ectoprocta). In: F. Dahl, Tierwelt Deutschlands, Teil 17.

Dendy, A., 1888, On the Anatomy of an Arenaceous Polyzoon. Proc. Royal Soc. Victoria. N. S. **1** (1888).

Remane, A., 1933, Verteilung und Organisation der benthonischen Mikrofauna der Kieler Bucht. Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen. Kiel **21**.

Marcus, E., 1926, Bryozoa in G. Grimpe, Die Tierwelt der Nord- und Ostsee. Lief. IV, Teil VII c 1.

Waters, A. W., 1910, Reports on the Marine Biology of the Sudanese Red Sea. XV. Bryozoa II. J. Linnean Soc. London **31**, 245.

Über Halicyclopiden (Crustacea Copepoda) aus dem Brackwasser der Insel Hiddensee.

Von Hans Wolfgang Schäfer, Plön.

(Aus der Biologischen Forschungsstation Hiddensee und der Hydrobiologischen Anstalt der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zu Plön.)

(Mit 18 Abbildungen.)

Eingeg. 11. Dezember 1935.

Vor kurzem konnte Kiefer zeigen, daß in den mitteleuropäischen Küstengewässern im ganzen drei Arten des Genus *Halicyclops* vorkommen, von denen er zwei für den deutschen Küstenanteil nachwies. Ich fand im Brackwasser von Hiddensee auch die dritte Art, von der außerdem die Erstbeschreibung des Männchens geliefert wird. Es scheint ratsam zu sein, eine genaue Analyse der drei *Halicyclops*-Arten zu geben, damit in Zukunft besser auf diese

Copepoden achtgegeben wird und ein Vergleich der Tiere von Hiddensee mit Formen anderer Gebiete möglich wird.

Halicyclops christianiensis (Boeck).

Diese mit *H. magniceps* Lilljeborg und *H. aequoreus* Fischer autorum part. identische Art ist verschiedentlich genau abgebildet worden; eine Beschreibung des Habitus zu geben, ist daher überflüssig. Überhaupt sind sich die drei Halicyclopiden meines Materials im Habitus sehr ähnlich.

Weibchen: Das Genitalsegment ist etwas breiter als lang, die größte Breite erreicht es im letzten Drittel. Der Seitenrand

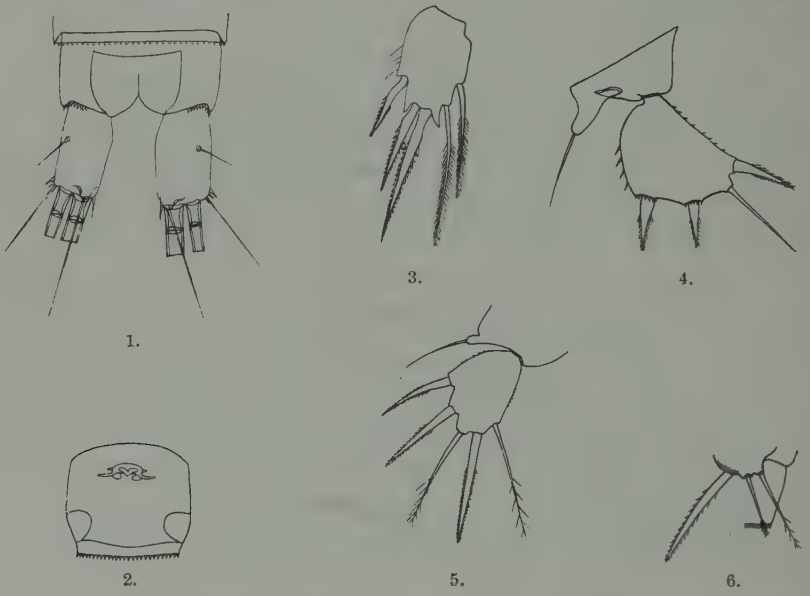


Abb. 1–6. *Halicyclops cristianiensis* (Boeck). 1. Furka dorsal ♀; 2. Genitalsegment ♀; 3. Endglied $Enp._4$; 4. 5. Bein ♀; 5. 5. Bein ♂; 6. Genitalklappenanhänge. ♂.

ist gerade, ohne Ausbuchtungen und verschmälert sich zuletzt merklich. Die Hinterränder der Abdominalsegmente sind ausgezackt. Das Analsegment trägt ventral und lateral Dörnchenbesatz. Es ist kürzer als die Furka.

Die Furkaläste stehen fast parallel. Ein Furkalast ist 1.7 mal so lang wie breit. Die Seitenrandborste sitzt etwas vor der Mitte. Dörnchenbesatz findet sich nur an der äußeren apikalen Ecke. Die Dorsalborste steht auf einem einfachen Fortsatz. Die innerste Endborste ist sehr kurz, viel kürzer als die äußerste Endborste. Die beiden mittleren Endborsten sind heteronom befiedert; die Fiederbörstchen der mittleren Endborste sind ziemlich kräftig

und stehen recht dicht, so daß sie auch bei schwächerer Vergrößerung deutlich gesehen werden können.

Die Maßwerte der Glieder der I. Antenne sind folgende:

$11\,\mu : 25\,\mu : 13\,\mu : 42\,\mu : 19\,\mu : 32\,\mu.$

Die Schwimmfüße sind dreigliedrig, die Dornformel für die Außenastendglieder ist 3 . 4 . 4 . 3, die Borstenformel 5 . 5 . 5 . 5. Das Endglied des Innenastes vom 4. Beinpaar ist relativ schmal, die Breite verhält sich zur Länge wie 3:5. Die Länge des mittleren Apikaldornes verhält sich zu der des äußeren wie 8:5.

Das Basalglied des rudimentären Füßchens ist schmal, es trägt außen eine kurze kahle Borste. Das Endglied ist fast dreieckig geformt. Es trägt drei kurze gefiederte Dorne und eine längere kahle Borste.

Das Rec. sem. ist nach einem konservierten Tier gezeichnet, es dürfte aber den natürlichen Verhältnissen entsprechen, wie ich dies bei *H. thermophilus septentrionalis* beobachten konnte.

Männchen: Es ist kleiner als das Weibchen und wird nur $525\,\mu$ lang. Die Furkaläste sind etwas kürzer als beim Weibchen, ihr Längen-Breiten-Verhältnis ist 8:5.

Das Endglied des 5. Fußes ist schmäler als beim Weibchen, es trägt fünf Anhänge, drei längere Dorne und zwei befiederte Borsten.

Die Genitalklappenanhänge bestehen aus einem medialen Dorn und einer kürzeren und einer längeren Borste. Der Dorn ist gefiedert, er mißt $36\,\mu$. Die beiden Borsten sind schütter gefiedert, die mittlere überragt den Hinterrand des 2. Abdominalsegmentes.

Die Tiere sind grauweiß gefärbt. Eiertragende Tiere fand ich nicht.

Halicyclops christianiensis ist bei Hiddensee selten, ich fand ihn nur einmal in drei weiblichen und einem männlichen Exemplar an der Küste zwischen Kloster und Vitte.

Länge	Enp.$_1$ Endglied	Enp.$_4$ Enddorne	Glied:Dorn	MFuB	LFuB
$693\,\mu$	$35\,\mu : 21\,\mu = 1.66 : 1$	$48\,\mu : 30\,\mu = 1.60 : 1$	0.73 : 1	$322\,\mu$	$165\,\mu$
$693\,\mu$	$36\,\mu : 21\,\mu = 1.71 : 1$	$49\,\mu : 30\,\mu = 1.63 : 1$	0.73 : 1	$338\,\mu$	$160\,\mu$

Halicyclops neglectus Kiefer.

Von dieser Art konnte ich die Typusexemplare untersuchen, wofür ich Herrn Fr. Kiefer, Karlsruhe, auch hier herzlich danken möchte. Ich gebe eine Beschreibung nach meinen Tieren.

In der Gestalt sehr ähnlich der besprochenen Art. Das Genitalsegment ist im ersten Drittel am breitesten und verschmälert sich nach hinten zu gleichmäßig. Im ersten Drittel findet sich auf

jeder Seite eine flache bucklige Auftreibung. Die Hinterränder der Abdominalsegmente sind glatt. Kiefer zeichnet den dorsalen Hinterrand des 3. Segmentes ausgezackt. Doch auch bei den Typustieren sind die Hinterränder glatt. Das Analsegment ist etwa so lang wie die Furka und trägt wie *H. christianiensis* ventral und lateral Dörnchen.

Die Furkaläste stehen leicht divergent. Ein Furkalast ist nur wenig länger als breit, Längen-Breiten-Verhältnis 23:19. Die Seitenrandborste steht am Ende des ersten Drittels. Dörnchen finden sich an der äußeren apikalen Ecke und am Ansatz der

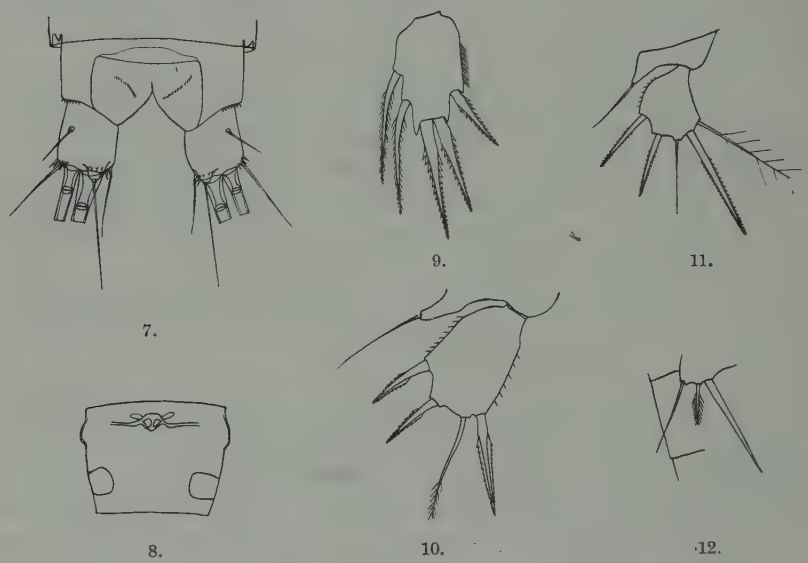


Abb. 7—12. *Halicyclops neglectus* Kiefer. 7. Furka dorsal ♀; 8. Genitalsegment ♀; 9. Endgl. Enp.$_4$; 10. 5. Bein ♀; 11. 5. Bein ♂; 12. Genitalklappenanhänge ♂.

Dorsalborste. Die Dorsalborste steht auf einem einfachen Fortsatz. Die innerste Endborste ist kürzer als die äußerste, doch bei dieser Art relativ lang. Die beiden mittleren Endborsten sind heteronom befiedert, die Fiederbörstchen in der letzten Hälfte der mittleren langen Borste sind sehr fein und stehen weniger dicht als bei *H. christianiensis*.

Die Länge der Glieder der I. Antenne ist:

$$11\,\mu : 25\,\mu : 13\,\mu : 42\,\mu : 19\,\mu : 32\,\mu.$$

Die Schwimmfüße sind denen von *H. christianiensis* sehr ähnlich. In der Bewehrung gleichen sie ihnen. Das Endglied des Innenastes des 4. Beinpaares ist absolut gemessen größer, das Längen-

Breiten-Verhältnis ist etwa 5:3. Die Länge des mittleren Apikaldornes verhält sich zu der des äußeren wie 19:16.

Das Basalglied des rudimentären Fußes trägt eine kahle Borste. Das Endglied ist etwas gestreckter als bei *H. christianiensis*. Ich gebe eine Abbildung, die ein besonders schmales Endglied zeigt; doch fand ich auch weniger gestreckte Endglieder bei einigen Tieren, die mit der Abbildung Kiefers übereinstimmen. Das Endglied trägt außen zwei kürzere Dorne, apikal eine gefiederte Borste und einen längeren Dorn. Die Dorne tragen schmale, gezähnte hyaline Lamellen.

Das Rec. sem. ist nach einem konservierten Tier gezeichnet. Es gleicht völlig dem Rec. sem. der Typen.

Männchen: Das Männchen erreicht nur eine Länge von 460 μ. Das Endglied des 5. Beines ist rundlicher als beim Weibchen. Die drei Dorne, besonders der apikale, sind länger als die weiblichen; von den zwei Borsten ist die des Innenrandes gefiedert.

Der mediale Dorn der Genitalklappenanhänge ist 36 μ lang. Selbst bei stärkster Vergrößerung konnte ich keine Fiederung oder Zähnelung des Dornes bemerken. Von den beiden äußeren Borsten ist die mittlere gefiedert, sie erreicht nur das Ende des zweiten Drittels des 2. Abdominalsegmentes.

Länge	Enp.$_4$ Endglied	Enp.$_4$ Enddorne	Glied:Dorn	MFuB	LFuB
628 μ	42 μ : 23 μ = 1.82 : 1	38 μ : 32 μ = 1.18 : 1	1.1 : 1	375 μ	165 μ
610 μ	38 μ : 23 μ = 1.65 : 1	37 μ : 31 μ = 1.19 : 1	1.02 : 1	327 μ	150 μ

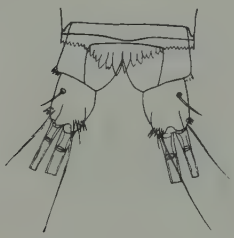
Die Eiersäcke überragen manchmal das Körperende beträchtlich, sie enthalten über 20 kleinere Eier. Die Farbe der Tiere ist weißlichgrau mit einem Stich ins Gelbliche.

Ich fand ca. 20 Weibchen und 2 Männchen von *H. neglectus* an fünf verschiedenen Stellen. Er kommt in der Vegetationszone des Boddens ziemlich regelmäßig vor, ebenfalls in den Algen der Küste. *H. neglectus* ist weiterhin bekannt aus dem Brackwasser von Nieuport in Belgien, Gurney macht ihn als *H. aequoreus propinquus* Sars für England namhaft. Es scheint sich also um eine an den Küsten der Nord- und Ostsee verbreitete Art zu handeln, die nicht von *H. christianiensis* unterschieden wurde. Wenn auch erst wenige Nachweise der Art vorliegen, glaube ich doch zu diesem Schluß berechtigt zu sein, da ein Fehlen an der deutschen Nordseeküste nicht gut erklärlich wäre, außerdem nur vereinzelt gefundene Brackwassercopepoden sich später bei genauer Untersuchung oft als recht häufig erwiesen haben.

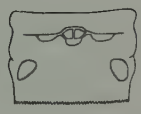
Halicyclops thermophilus septentrionalis Kiefer.

In der Gestalt ist diese Art von *H. neglectus* nicht zu unterscheiden.

Weibchen: Das Genitalsegment ist deutlich breiter als lang, der vorderste Teil ist seitlich zu runden Wülsten verbreitert. Es verschmälert sich dann etwas und wird wieder breiter, so daß es in der Mitte die größte Breite hat. Nach dem Ende zu wird es dann wieder schmäler. Der gewölbte Mittelteil zeigt Reste der ehemaligen Zweiteilung des Segmentes. Die Hinterränder der Abdominalsegmente sind sehr deutlich ausgezackt. Der mittlere dorsale Teil des Hinterrandes vom 3. Abdominalsegment ist zu breiten, hyalinen, dornförmigen Anhängen ausgebildet, die über



13.



14.

15.

16.

17.

18.

Abb. 13—18. *Halicyclops thermophilus septentrionalis* Kiefer. 13. Furka dorsal ♀; 14. Genitalsegment; 15. Endgl. Enp.$_4$; 16. 5. Bein ♀; 17. 5. Bein ♂; 18. Genitalklappenanhänge ♂.

die Hälfte des Analsegmentes hinausgehen. Das Analsegment ist etwa so lang wie die Furka, es verbreitert sich distal.

Die Furkaläste stehen deutlich divergent. Ihr Längen-Breiten-Verhältnis ist etwa 6:5. Die Seitenrandborste steht am Ende des ersten Drittels. Über dem Ansatz der äußersten Endborste und der Dorsalborste stehen Dörnchen. Die Dorsalborste steht auf einem auffälligen zweilappigen Fortsatz. Der äußere Lappen desselben endigt in zwei feine Spitzen. Die innerste Endborste ist klein und viel kürzer als die äußerste. Die beiden mittleren Borsten gleichen in der Befiederung denen von *H. neglectus*.

Maße für die Antenne-I-Glieder:

11 μ : 19 μ : 13 μ : 38 μ : 19 μ : 34 μ.

Die Schwimmfüße sind genau so wie bei den beiden anderen

Arten angelegt, nur sind sie ganz auffällig kurz und gedrungen. Die Dorne der Außenäste sind lanzettförmig mit breitem hyalinen Zähnchensaum. Das Endglied des Innenastes des 4. Beinpaares ist sehr gedrungen, Längen-Breiten-Verhältnis etwa 5:4. Die Länge des mittleren Apikaldornes verhält sich zu der des äußeren wie 4:3. Diese Dorne sind wie die Dorne der Außenäste gebaut. Der Innenrand trägt zwei typische Borsten, während er bei *H. thermophilus typicus* zwei dornförmige Anhänge besitzt.

Die Borste des Basalgliedes vom 5. Beinpaar ist kahl. Das Endglied ist unregelmäßig viereckig geformt. Die drei Dorne sind lanzettförmig mit sehr auffälligen breiten Zähnchensäumen. Die Borste neben dem inneren Apikaldorn ist unbewehrt und länger als dieser.

Das Rec. sem. ist nach einem lebenden Tier gezeichnet. Am konservierten Tier konnte ich jedoch die gleichen Strukturen deutlich wahrnehmen, weshalb ich auch Zeichnungen des Rec. sem. der anderen Arten gebe.

Männchen: Das Männchen wird nur 450 μ lang. Das Endglied des 5. Fußes ist ähnlich gebaut wie beim Weibchen, die Dorne sind wie beim Weibchen ausgebildet, nur etwas länger, außerdem trägt der Innenrand eine befiederte Borste.

Der mediale Dorn der Genitalklappenanhänge ist 34 μ lang. Auch er zeigt die gezähnte hyaline Lamelle, die sich an allen dornförmigen Anhängen des Tieres findet. Von den beiden äußeren Borsten ist nur die mittlere gefiedert, sie erreicht den Beginn des letzten Viertels des 2. Abdominalsegmentes.

Länge	$Enp._4$ Endglied	$Enp._4$ Enddorne	Glied:Dorn	MFuB	LFuB
668 μ	29 μ : 23 μ = 1.26 : 1	40 μ : 30 μ = 1.33 : 1	0.73 : 1	367 μ	195 μ
660 μ	29 μ : 23 μ = 1.26 : 1	40 μ : 30 μ = 1.33 : 1	0.73 : 1	340 μ	195 μ

Die Eiersäcke enthalten meist 15 größere Eier, sie erreichen das Körperende. Die Farbe der Tiere ist weißlichgelb.

Im Juli 1933 fand ich viele eiertragende Weibchen, im Oktober 1934 an der gleichen Stelle viele Weibchen ohne Eier und zahlreiche Männchen. Der Fundort liegt auf dem Bessin, einer Halbinsel von Hiddensee. Es ist die Verlandungszone, die einen Strandsee vom offenen Wasser abtrennt. Hier steht wenig Wasser zwischen Schilf, das Wasser ist leicht gelblich, der Grund braun.

Diese Art ist bekannt von Helgoland, Bremerhaven und Hiddensee. In einer Fußnote vermerkt Kiefer schon das Vorkommen auf Hiddensee, das er aus von mir übersandten Zeichnungen ersah.

Es handelt sich hier um drei sehr scharf unterschiedene Arten, die leicht getrennt werden können, wenn man sich der Methodik Kiefers bedient. Eine

Gegenüberstellung der drei Arten in tabellarischer Form halte ich für überflüssig.

Bis jetzt finden sich in der Literatur nur zwei Angaben über das Rec. sem. der Halicyclopiden. Burkhardt gibt für *H. sinensis* an, es sei dem Rec. sem. von *Paracyclops fimbriatus* ähnlich, und Heberer und Kiefer geben eine Zeichnung des Genitalsegmentes von *H. thermophilus* nach dem lebenden Tier. Die Angabe von Burkhardt halte ich für sehr zweifelhaft, und was die Zeichnung des *H. thermophilus* darstellen soll, kann ich mir nicht recht vorstellen. Der Unterschied der Rec. sem. bei *H. thermophilus typicus* und *H. thermophilus septentrionalis* läge danach außerhalb der Gattungsgrenze. Ich glaube nicht, daß ein Halicyclopide ein derart gebautes Rec. sem. haben kann, wie es die erwähnte Zeichnung darstellt. Eine Stütze für meine Ansicht erblicke ich in der Abbildung, die Gurney von *Neocyclops salinarum* gibt. Bei dieser Art ist das Rec. sem. nach sehr ähnlichem Typ gebaut, wie ich ihn bei *Halicyclops* fand. Es müßte in Zukunft darauf achtgegeben werden.

Auch das Genitalsegment liefert wertvolle Anhaltspunkte für die Systematik, weshalb es bei Artbeschreibungen von Halicyclopiden auf jeden Fall berücksichtigt werden muß.

Literatur.

1929. Kiefer, Fr., Cyclopoida Gnathostoma. Das Tierreich **53**.

1932. Heberer, G., und Kiefer, Fr., Zur Kenntnis der Copepodenfauna der Sundainseln. Arch. f. Naturg. N. F. **1**.

1935. Kiefer, Fr., Zur Kenntnis der Halicyclopen. Zool. Anz. **110**.

Beiträge zur Kenntnis der Harpacticiden.

3. Die Gattung *Pseudomesochra* T. Scott nebst Beschreibung einer neuen Art dieser Gattung.

Von Dr. Karl Lang.

(Zoologisches Institut Lund, Schweden.)

(Mit 8 Abbildungen.)

Eingeg. 5. Dezember 1935.

Die Gattung *Pseudomesochra* T. Scott.

Im Jahre 1902 beschrieb T. Scott eine Gattung *Pseudomesochra*. Betreffs der systematischen Stellung der Gattung sagt Scott nur, daß sie »is somewhat intermediate between *Mesochra*, Boeck, und *Cletodes*, G. S. Brady«. Monard (1927) scheint der Meinung zu sein, daß sie näher mit *Mesochra* als mit *Cletodes* verwandt ist, denn er führt sie zur Familie Canthocamptidae hin. Gurney (1932) dagegen meint, daß sie »might be more naturally referred to Cletodidae«.

Sars stellt (1906) eine Gattung *Stenheliopsis* auf, die er Diosaccidae zuzählt. Diese Gattung ist aber mit *Pseudomesochra* identisch. Später beschreibt Sars (1920, S. 54, Taf. XXXIV) noch eine Art dieser Gattung — *S. affinis* —, die aber zweifelsohne mit *Pseudomesochra longifurcata* T. Scott identisch ist. Zwar liegen den Abbildungen nach einige Unterschiede

vor, aber es ist offenbar, daß Scott nicht alle Einzelheiten richtig gesehen hat. So fehlt an der Abbildung Scotts (l. c., Taf. XXIV, Abb. 35) die Dornenreihe nahe an der Basis der Furkaläste, und vom 5. Bein (l. c., Abb. 34) hat er nur das Basalglied gesehen. Das Endglied des 4. Endopoditen trägt nach Sars nur 1, nach Scott dagegen 2 innere Borsten.

Unter die Tachidiiden nimmt Monard (l. c.) eine Gattung *Jonesiella* T. et A. Scott auf. Der Gattungsname *Jonesiella* wurde von Brady (1880) eingeführt, ist aber, wie Sars (1909) gezeigt hat, mit *Danielssenia* Boeck (1872) identisch. Aus einer späteren Arbeit geht hervor, daß Monard (1935) die Gattung *Jonesiella* für die Art *J. Brucei* T. et A. Scott beibehalten hat, die nicht, wie Monard (1927) sagt, bei Irland, sondern bei »Hope Island« genommen worden ist. Aus den Abbildungen A. Scotts und aus der Beschreibung der Art geht aber hervor, daß wir es auch hier mit einer *Pseudomesochra* zu tun haben.

Pseudomesochra gehört weder den Canthocamptide, Cletodidae oder Tachidiidae an, sondern sie ist eine Diosaccidae und steht der Gattung *Stenhelia* Boeck am nächsten.

Die Gattung umfaßt folgende Arten: *P. longifurcata* T. Scott, 1902. — Syn. *Stenheliopsis affinis* Sars, 1920. — *P. Brucei* (T. et A. Scott), 1901. — Syn. *Jonesiella Brucei* T. et A. Scott. — *P. divaricata* (Sars), 1906. — Syn. *Stenheliopsis divaricata*, Sars. — *P. latifurca* (Sars), 1906. — Syn. *Stenheliopsis latifurca* Sars. — *P. media* (Sars), 1906. — Syn. *Stenheliopsis media* Sars. — *P. crispata* (Brady), 1910. — Syn. *Stenheliopsis crispata* Brady. — *P. similis* n. sp.

Bestimmungstabelle der *Pseudomesochra*-Weibchen.

1. Enp. P. 2—P. 4 3gliedrig 2
   Enp. P. 2—P. 4 2gliedrig 6
2. Fu. höchstens 3mal so lang wie an der Basis breit 3
   Fu. etwa 5mal so lang wie an der Basis breit . . *P. brucei* (T. et A. Scott)
3. P. 5 ohne Einschnitt zwischen End- und Basalglied 4
   P. 5 mit tiefem Einschnitt zwischen End- und Basalglied 5
4. A. 1 6gliedrig; Fu. breit, lamellar. . . . . *P. latifurca* (Sars)
   A. 1 5gliedrig; Fu. schlanker . . . . . *P. media* (Sars)
5. End- und Basalglied P. 5 gleich lang . . . . . *P. crispata* (Brady)
   Basalglied P. 5 springt sehr stark hervor . . . . . *P. similis* Lang
6. Furkaläste mit feiner Dornenreihe nahe an der Basis
   P. longifurcata T. Scott
   Furkaläste ohne feine Dornenreihe nahe an der Basis. . *P. divaricata* (Sars)

Pseudomesochra similis n. sp.

Weibchen: Allgemeiner Habitus wie bei *P. media* (Sars). Cephalothorax länger als die 4 folgenden Segmente zusammen. Genitalsegment dorsolateral mit Trennungsfurche. Furkaläste etwa 2mal so lang wie an der Basis breit, mit 2 wohlentwickelten terminalen Borsten, die seiner größten Länge nach gerunzelt sind (Abb. 1). Rostrum (Abb. 2) breit, abgesetzt, weit hervorragend.

1. Antenne (Abb. 3) 7gliedrig. 2. Antenne wie bei *P. media*. 2. Maxilliped (Abb. 4) klein, übrige Mundteile wie bei *P. latifurca* (Sars) gebaut. Auge fehlt. 1. Beinpaar (Abb. 5) mit langem 2gliedrigem Endopodit. 2.—4. Beinpaar 3gliedrig. 2. Endopodit (Abb. 6)

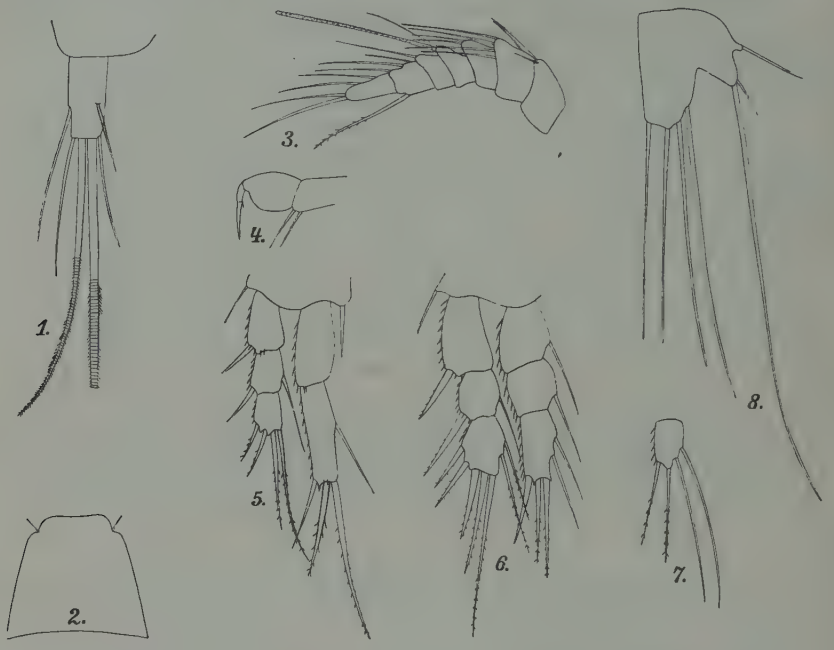


Abb. 1—8. *Stenheliopsis similis* n. sp. — 1. Fu. dorsal, ♀. — 2. Rostrum ventral, ♀. — 3. A. 1, ♀. — 4, Mp. 2, ♀. — 5. P. 1, ♀. — 6. P. 2, ♀. — 7. Endglied Enp. P. 4, ♀. — 8. P. 5, ♀.

wenig länger, 3. so lang wie und 4. etwas kürzer als der Exopodit. 3. und 4. Endopodit (Abb. 7) nur mit 1 terminalen Borste. Borstenformel:

Glied	Exopodit			Endopodit		
	1	2	3	1	2	3
P. 2	0	1	2. 2. 3	1	1	2. 2. 1
P. 3	0	1	3. 2. 3	1	1	2. 1. 1
P. 4	0	1	3. 2. 3	1	1	2. 1. 1

5. Beinpaar (Abb. 8) mit verschmolzenen End- und Basalgliedern. Das Basalglied springt weit hervor und trägt 4 lange unbefiederte Borsten. Das Endglied trägt 1 kurze äußere und 1 terminale lange, unbefiederte Borste.

Größe 0.55 mm. Männchen unbekannt.

Die Art steht *P. crispata* (Brady) am nächsten.

Fundort und Material: 3 Weibchen kamen in einer Schlammprobe vor, die am 20. 6. westlich von Väderöarna (Bohuslän) von Herrn Mag. Phil. Paul Enequist, Uppsala, genommen wurde. Tiefe 290—300 m.

Literatur.

1872. Boeck, A., Nye Slaegter og Arter af Saltvandscopepoder. Forh. i. Videnskabs-Selsk. i Christiania.

1880. Brady, G. S., A Monograph of British Copepoda. II. Ray Soc.

1910. — Die marinen Copepoden der deutschen Südpolar-Expedition. Deutsche Südpolar-Expedition 1901—1903. XI. Zoologie III. Berlin.

1932. Gurney, R., British Fresh-Water Copepoda. II. Ray Soc.

1927. Monard, A., Synopsis universalis generum Harpacticoidarum. Zool. Jb. 54 (1928).

1935. — Étude sur la faune des Harpacticoïdes marins de Roscoff. Trav. Stat. biol. Roscoff.

1906—1911. Sars, G. O., Crustacea of Norway. V. Copepoda Harpacticoida. Bergen.

1920—1921. — Crustacea of Norway. VII. Copepoda Supplement. Ibid.

1902. Scott, T., Notes on gatherings of Crustacea collected by the fishery steamer »Garland«, and the steam trawlers »Star of Peace« and »Star of Hope«, of Aberdeen, during the year 1901. 20th Ann. Rep. Fish. Board Scotland.

1901. Scott, T. et A., On some Entomostraca collected in the Arctic Seas in 1898 by William S. Bruce. Ann. Mag. Nat. Hist., Ser. 7, 8.

Biologische Beobachtungen an Solenodon paradoxus Brandt in Gefangenschaft. I.

Von Erna Mohr.

(Aus dem Zoologischen Staatsinstitut und Museum Hamburg.)

(Mit 17 Abbildungen.)

Eingeg. 21. Dezember 1935.

Ein Freund des Zoologischen Museums zu Hamburg, Herr Paul Thumb, lebte während des Sommers 1935 in Westindien, zur Hauptsache im Staate San Domingo auf Haiti, und fing in dieser Zeit eine Anzahl Schlitzrüßler, die er dem Museum überwies. Im ganzen bekamen wir 8 lebende Tiere. Um im täglichen Verkehr und in den Berichten eine Verständigung über die einzelnen Tiere zu erleichtern, mußten wir ihnen Rufnamen geben, was um so wünschenswerter erschien, als das am längsten allein bei uns lebende seinen Namen bald kennengelernt hatte. Anfang August kam die erste Sendung in Hamburg an. Es war eine ganze Familie verschifft worden, ein erwachsenes Pärchen »Adam« und »Eva« und ein fast erwachsener junger Bock »Muck«, der noch die Jugendfarbe hatte und wahrscheinlich ein Sohn der beiden Alten war. »Eva« ging während der Überfahrt ein; »Adam« und »Muck« waren die ersten je lebend nach Europa gebrachten Schlitzrüßler. »Adam« starb nach 20 Tagen Aufenthalt in Hamburg und 58 der Gefangenschaft überhaupt. Über Einzelheiten von Krankheit und Tod wird später im Zusammenhang berichtet.

Am 7. XII. 1935 kam eine Sendung von 3, 3 lebenden Tieren an; 5 weitere waren während der Überfahrt eingegangen, darunter 3 Weibchen von einem

alten Bock totgebissen. Unter den 6 lebenden Tieren war zunächst dieser alte Bock »Max«, den wir mit dem erheblich jüngeren »Moritz« zusammensperrten, ferner ein fast vollwüchsiges Geschwisterpärchen »Hans« und »Grete«, und außerdem ein säugendes Weibchen »Mintje« mit rattengroßem Töchterchen »Jule«. Den »Muck«, der inzwischen schon 4 Monate bei uns ausgehalten hatte,

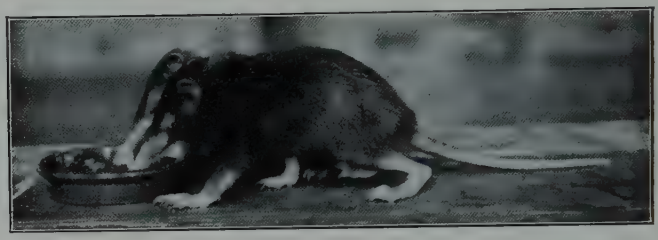


Abb. 1. »Adam« (vorn) und »Muck« beim Frühstück; die Ohrhaltung und damit das Kopfprofil waren verschieden.

ließ ich vorsichtshalber in seinem Gelaß allein; er nahm auch keinerlei Notiz von den gekäfigten Neuankömmlingen, sondern statt dessen mehr freundnachbarliches Interesse an unsern Igeln, wenn er denen beim Herumlaufen im Zimmer begegnete.

Die biologischen Beobachtungen an den Schlitzrüßlern waren mir verhältnismäßig leicht gemacht, weil von Anfang an alle Tiere bei mir im Museums-

Abb. 2. »Muck« sieht nach einem vorgehaltenen Regenwurm.

arbeitszimmer ständig um mich waren, und ich auch halbe und ganze Nächte dort bei ihnen zubrachte.

Der Tageslauf der Tiere war in den Grundzügen bei allen gleich und wechselte nur selten an einzelnen Tagen. Nur »Adam« und der später ebenfalls völlig zahme »Muck« stellten gelegentlich bei Tage gewisse Ansprüche auf Unterhaltung; »Adam« war schon nach 2 Wochen vertraut, »Muck« etwa nach 3 Monaten, »Mintje« schon nach 5 Tagen. Es war für mich morgens stets das erste, die Käfige in Ordnung zu bringen. Wenn ich kurze Zeit darin hantiert hatte, rührte es sich im Schlafkasten, und als erster kam »Adam« her-

vor und sah sich schnuppernd und schniefend in seinem Reich um. Auf ruhigen Anruf kam er zu mir und begann an mir hochzuklettern. Er blieb dann ruhig auf dem Arm sitzen, nur die lange Nase war in ewiger Bewegung. Offenbar benutzte er gern die Gelegenheit, sich die Füße zu wärmen, die bei ihm meistens ziemlich kalt waren — im Gegensatz zu den wohltemperierten seines Sohnes. Wenn ich »Adam« zurücksetzte, gab es ein kleines Frühstück, zu dem auch »Muck« erschien (Abb. 1). Dieser fraß über Tage mehr und lieber als der Alte, der sich dafür nachts mehr dazuhielt. So kamen die Tiere morgens zwischen 8 und 10 Uhr meistens je drei- bis viermal hervor, abwechselnd etwas fressend und Darm und Blase leerend. Dann war meistens Ruhe bis nachmittags 3—4 Uhr, wo wieder ein kurzer Futter- und Entleerungsspaziergang eingeschoben wurde. Oft folgte dann zwischen 5 und 7 Uhr ein lebhafterer Betrieb und von dann an etwa alle 2 Stunden 20—40 Minuten lang. Morgens gegen 3 Uhr war dann alles wie abgeschnitten, und die Tiere kamen nicht eher wieder hervor, als bis in ihrem Käfig gearbeitet wurde. Ungeweckt

Abb. 3. »Muck« wittert.

Abb. 4. »Adam«, gesund an der Futterschüssel stehend, mit angehobenen Fersen.

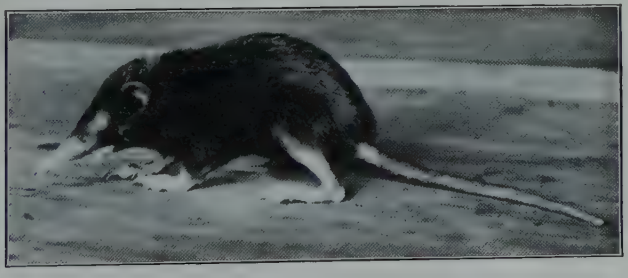


Abb. 5. »Adam«, krank und schlapp, auf den ganzen Fußsohlen sitzend.

pflegten sie bis gegen 11 Uhr durchzuschlafen, einige gleich bis 3 Uhr. Waren sie morgens sehr hungrig, so genügte schon der Eintritt eines der ihnen bekannten beiden Pfleger ins Zimmer, daß sie aufstanden. Wenn die Bedienung nach ihrer Ansicht zu lange auf sich warten ließ, kratzte »Muck« mit Ausdauer an der »Futterluke«.

Als »Muck« (Abb. 2 und 3) später monatelang nur allein da war, blieb im ganzen seine Tageseinteilung die gleiche, doch kam er dann beim Beginn der morgendlichen Reinigung noch früher zum Vorschein als sonst »Adam«. Nach dem Öffnen der Tür saß er oft auch schon gleich auf meiner Schulter (Abb. 9) und war gegen einen weißen Kittel weniger empfindlich als sein Vater, der den blauen Wärterkittel entschieden vorzog. Möglicherweise war ihren Augen die dunkle Farbe angenehmer. Direktes Sonnenlicht war allen Tieren recht lästig. Es war deshalb nicht leicht, gute Kopfbilder von ihnen zu machen, da sie sich — selbst wenn sie auf dem Arm saßen — immer vom Fenster abzuwenden trachteten; nicht einmal der größeren Wärme zuliebe hielten sie gern in direkter Sonne stand. Dagegen war ihnen diffuses Tageslicht, wie es hochfenstrige Räume haben, weniger lästig, und man konnte

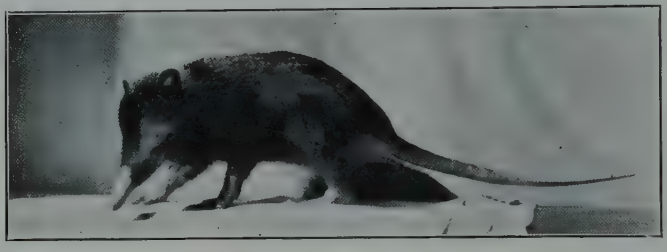


Abb. 6. »Adam« setzt sich in Bewegung.

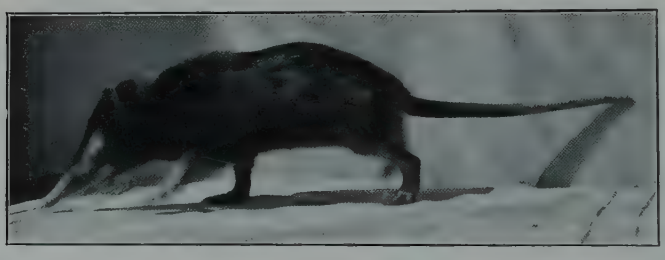


Abb. 7. »Adam« im Lauf.

sie darin gelegentlich für Aufnahmen festhalten. Nachts hatte es auf Dauer und Umfang ihrer Geschäftigkeit keinerlei Einfluß, ob ich eine Schreibtischlampe, Deckenlampe, alle beide oder gar keine brennen hatte. Alle Tiere waren nachts viel lebhafter und weniger zutraulich als bei Tage.

Die Tiere sind Sohlengänger wie etwa der Igel; die Vordersohle wird auch bei der Vorwärtsbewegung immer ganz auf dem Boden gelassen, die des Hinterfußes bis zur Zehenwurzel angehoben. Auch bei gesunden sitzenden Tieren berührt die Ferse den Boden nicht (Abb. 4). Kranke und Schlappe sacken zusammen und legen Hände und Füße ganz und fest auf den Boden auf (Abb. 5).

Beim Gehen wird der Schwanz gerade nach hinten gestreckt frei getragen (Abb. 6); je schneller das Tier geht, desto mehr

nähert er sich der Horizontalen, desto weiter ist also die Schwanzspitze dann vom Boden entfernt (Abb. 7). Der Schwanz hat so gut wie gar keine Eigenbewegung. Er wird außer als Stütze beim Sitzen noch beim Klettern als 3. Bein (Abb. 8, 9 und 17) und zum Gegenhalten benutzt. Die kräftigsten Beugemuskeln scheinen an der Unterseite zu verlaufen. Wenn das Tier klettert, ist der Schwanz der Unterlage kräftig angepreßt und nicht leicht davon abzuheben.

Die bisher veröffentlichten Bilder des Haiti-Schlitzrüßlers haben fast alle den gleichen Fehler, daß der Schwanz zu stark gebogen und ganz oder teilweise neben den Körper gelegt ist. Wahrscheinlich wurde diese Art der Darstellung mehrfach gewählt aus »Angst vor dem leeren Raum«, der auf dem Bild über dem Schwanz entstehen würde. Auch

8. 9.

Abb. 8. »Muck« klettert; der Schwanz dient als drittes Bein.
Abb. 9. Der völlig zahme »Muck« klettert; das rechte Hinterbein rutschte auf der glatten Fläche weg.

auf dem in Brehms »Tierleben« wiedergegebenen Photo eines vor etwa 20 Jahren im Zoo Washington gehaltenen Tieres ist der Schwanz nach vorn gelegt; doch scheint das eine ungeschickte Retusche zu sein, wie denn offenbar an dem Originalphoto mehreres nachgezogen ist, wobei übrigens der Schwanz zu dünn blieb. Über eines der solcherweise irreführenden Bilder äußert sich Glover M. Allen (S. 1): »Mr. Verrill's wash drawing shows the tail bent around at the side of the body, and the mounted specimen in the American Museum of Natural History is prepared in a similar manner. Such a posture for the tail is, however, probably never assumed, as its stiffness admits of but slight lateral flexure, and the muscle masses actuating its movements are almost wholly dorsal and ventral. In the living animals the tail is held straight out behind, somewhat depressed, but slightly elevated at the tip to permit

it to clear the ground. The tip alone seems capable of slight lateral movement.«

Ich habe am lebenden Tier versucht, wie weit man den Schwanz biegen und bewegen kann. An sich läßt die Spitze sich neben den Kopf legen, ohne daß der Besitzer Einspruch erhebt. Die fressenden Tiere, mit denen ich es mehrfach versuchte, kümmerten sich gar nicht darum. Losgelassen rückte der Schwanz nur bei jeder Bewegung des Tieres etwas vom Körper ab, wurde aber nicht aktiv anders gelegt. Ähnlich geht es den Tieren, wenn sie sich umdrehen und dabei mit dem Schwanz irgendwelche Widerstände berühren. Dann versuchte ich, wie weit sich der Schwanz seitlich einrollen läßt. Man kann die Schwanzspitze neben die Schwanzwurzel legen, also seitlich einen ziemlich engen Kreis damit beschreiben. Obwohl der Kreis sicher noch ohne Schaden zu verkleinern gewesen wäre, hatte ich doch den Eindruck, als ob schon das Bisherige dem Tier recht lästig sei, denn es brach seine Mahlzeit ab und wollte abmarschieren, geruhte aber, »nach Behebung der Störung« gleich weiterzufressen. Es geht also dem Schlitzrüßler mit den Schwanzbewegungen ähnlich so wie z. B. den Menschen, die sich den Fuß in den Nacken legen können: mit fremder oder der Hilfe der Hände sind solche Stellungen möglich, nicht aber durch Eigenbewegung des verrenkten Körperteils. Man kann die Schlitzrüßler gut anheben, wenn man sie an der Schwanzwurzel packt; sie bleiben dabei ruhig. Sobald sie jedoch beim Anfassen nicht mehr die Zähne zeigten, griff ich ihnen zum Aufnehmen um den Leib, was ihnen noch weniger lästig zu sein schien. Am Nackenfell kann man sie nicht nehmen, das liegt zu fest an. Nur »Mintje« versuchte zu schnappen, wenn man sie vorn um den Leib faßte, blieb dagegen friedlich, wenn man sie beim Schwanz anhob. Auch auf dem Arm benahm sie sich abweichend. Alle saßen auf dem waagerechten Unterarm des Pflegers und schnupperten und kletterten etwas herum; einige landeten dann regelmäßig auf der Schulter. »Mintje« dagegen blieb mit krummgezogenem Rücken ruhig auf dem Arm sitzen und klemmte ihre Nase zwischen Oberarm und Körper des Pflegers.

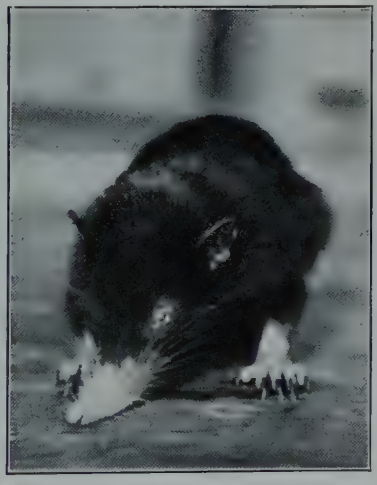
Auch beim Sitzen wird der Leib normalerweise bodenfrei getragen wie z. B. beim Kängeruh (Abb. 10). Wie bei diesem wirkt dann auch bei *Solenodon* der Schwanz als drittes Bein eines Dreifußes. »Muck« und »Mintje« waren von Anfang an schwach in der Hinterhand; die Hinterbeine rutschten ihnen beim Gehen auf glatterer Unterlage leicht seitlich weg. Beide zogen es von

Anfang an vor, sich beim Fressen vor den Napf zu setzen (Abb. 13), während die andern beim Fressen meistens standen (Abb. 14). Bei dieser Art zu sitzen berührte der Hinterleib dann zwar den Boden, doch ist das keine für *Solenodon* normale oder gar charakteristische Stellung.

Abb. 10. »Adam« von hinten.

Wenn man die Tiere in ihrem Gehege gemächlich herumtrotten sah, glaubte man leicht, daß sie keinerlei rascher Bewegung fähig seien. Gewiß können sie nicht springen, das heißt alle viere gleichzeitig vom Boden abheben. Einen Trab anzusetzen, also zwei Füße gleichzeitig abzuheben, fehlte ihnen meistens der nötige Raum. Nur »Muck« und »Mintje« ließ ich mit den Igeln frei im Zimmer laufen; ich hatte in solchen Fällen den Eindruck, daß man bei *Solenodon* ebensowenig von einem eigentlichen Trab reden kann wie z. B. beim Igel, der sich ja auch zwar unerwartet

11.



12.

Abb. 11. »Muck« von vorn.
Abb. 12. »Adam« bemüht sich, einen Regenwurm vom Boden zu nehmen.

schnell davonmachen kann, aber doch nur einen schnellen Lauf, keinen wahren Trab hat. Der Schlitzrüßler konnte noch etwas schneller laufen als unser hochbeiniger weißer Wanderigel (*Erina-*

ceus algirus vagans THOM.), der zwar kein großer Renner, aber doch für einen Igel erstaunlich gut zu Fuß ist. Beim schnellen Gehen hat *Solenodon* im Habitus recht viel vom Nasenbären, der ja dabei auch den im langsamen Gang oft kerzengerade aufgerichteten Schwanz mehr waagerecht hält. Der schnell gehende Schlitzrüßler geht ziemlich gerade weg; nur wenn er »herumbummelt«, geht es mehr oder weniger im Zickzackkurs (Abb. 15). Eigentümlich ist den Tieren das »Vorstehen« wie bei Hühnerhunden (Abb. 16); sie nehmen nicht selten, plötzlich im Lauf

Abb. 13. »Muck« sitzt platt auf dem Boden; man sieht bei ihm mehr von den Lefzen als bei den meisten andern.

Abb. 14. »Adam« steht, »Muck« sitzt beim Fressen; man kann dem »Muck« gerade auf die Nasenspitze und ins Maul hineinsehen.

innehaltend, diese eigenartige Stellung ein, bei der eine angehobene Pfote mit nach hinten weisenden Zehen still gehalten wird.

Geklettert wird zwar oft, aber ohne viel Geschick, namentlich abwärts; es ist eigentlich nur ein Hängen mit den starken Krallen und ein Hinaufziehen damit. Sowie das Tier vom Boden aus klettern kann, bringt es allerlei fertig. Doch schon auf den nur viertelmeterhohen Schlafkasten zu kommen, glückt oft erst nach vielen vergeblichen Versuchen, sofern das Holz halbwegs glatt war. Es fehlt eben die Springfähigkeit, und die Tiere ziehen sich unter Nachschieben mit Hinterfüßen und Schwanz in die Höhe. Bei rauherem Holz oder wenn Spalten das Einsetzen der Krallen

gestatten, geht es jedoch ganz gut, und selbst die kleine »Jule« zeigt dabei schon Geschicklichkeit (Abb. 17). An senkrechten Wänden können die Tiere unerwartet hoch langen; sie haben am Schwanz nicht nur so viel Halt, daß sie sich auf den Zehenspitzen halten, sondern können sich noch einen kleinen Sonderschwung geben, so daß bei stützendem Schwanz die Hinterfüße kurz frei in der Luft hängen. So kommt es, daß sie die Glasscheiben ihres Behälters in jeder Nacht höher beschmieren, als ihre Körperlänge von Nasen- bis Schwanzspitze beträgt. Sowenig man sie über

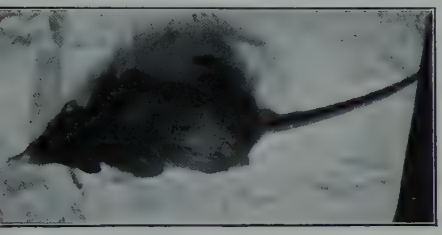


Abb. 15. »Adam« von oben.

Abb. 16. »Muck« ‚steht vor'.

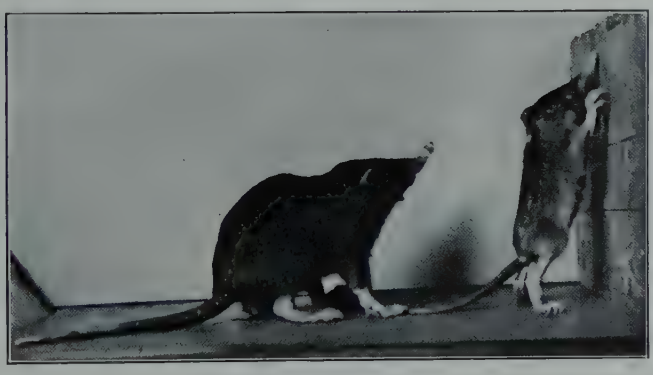


Abb. 17. »Mintje« ‚beaufsichtigt' »Jules« Kletterversuche.

Tag anders als auf allen vieren sieht, so oft richten sie sich bei ihrem nächtlichen Treiben känguruhartig auf. Sie sitzen dabei auf dem flachen Boden völlig gut und sicher, versuchen sie aber diese Kunst auf der Schlafkiste sitzend dann, wenn der Schwanz herunterhängt, also nicht abstützen kann, so kippen sie rücklings herunter.

»Adam« und »Muck« watschelten nicht selten wie spielend aufgerichtet aufeinander zu, fielen sich gegenseitig »in die Arme« und miteinander um. Ob die Tiere in ihrer Jugend wirklich spielen, ist schwer zu sagen. Das noch nicht vollwüchsige Geschwisterpaar »Hans« und »Grete« spielte nicht, obwohl es sonst unzertrennlich war und in den ersten 14 Tagen nach der Ankunft

über Tag immer beide gemeinsam heimlich aufstanden und zum Vorschein kamen, wenn einer von ihnen »Bedürfnisse« zu erledigen hatte. Die kleine »Jule« hatte niemanden zum Spielen als die Mutter, die das ruhigste unserer 8 Tiere war; »Jule« turnte nur von allen Seiten über die Mutter weg, ohne daß diese äußerlich sichtbaren Anteil daran genommen hätte. Kam »Mintje« über Tag zum Vorschein, so puttelte »Jule« hinterdrein. Die Mutter nahm es nicht übel, wenn man das Kleine fortnahm, auch nicht, wenn man es längere Zeit fernhielt.

Die Tiere haben sich nie außerhalb des Nestes in Behaglichkeit hingelegt. Im Nest lagen stets fast alle übereinander, der untere auf der Seite, der andere quer dazu über ihm fast auf dem Bauch, meistens die Nase zwischen die Beinpaare des unteren gesteckt, seltener anders herum orientiert. Die Rollen wechselten ständig; wer einmal hinausging, legte sich nachher obenauf; der andere hatte sich dann inzwischen »als Basis« eingerollt. Im Verkehr mit Menschen war »Hans« der unfreundlichste, mit seinesgleichen »Max«, der auf der Überfahrt 3 Weibchen totgebissen und den Rest der Reise einsam zugebracht hatte. Wegen Raummangels mußte ich ihn mit einem anderen Bock »Moritz« zusammensetzen. Aber obwohl ich den allerdings schwächeren »Moritz« zuerst in einen beiden unbekannten Käfig setzte und den grantigen »Max« erst einließ, als »Moritz« schon den Weg ins Nest gefunden hatte, wurde die gegenseitige Neigung nicht groß. Meistens lagen die beiden seitlich aufgerollt, aber Rücken an Rücken.

Alle Tiere kratzen viel draußen herum. Sie schnüffelten mit der langen Nase im lockeren Laub und Torfmull, versuchten aber niemals, mit der Nase zu wühlen wie die Schweine. Sowie der Boden nur den geringsten Widerstand bot, wurde sofort eine Pfote zur Hilfe genommen. Nager und Raubtiere können beim Graben beide Vorderfüße gleichzeitig gebrauchen und das losgekratzte Erdreich zwischen den Hinterbeinen hindurchwerfen. Kurzbeinige, wie z. B. Dachs und Wühlmäuse, stoßen dann gleich mit den Hinterfüßen noch weiter. *Solenodon* kann nur mit einer Hand zur Zeit arbeiten; nimmt er im Übereifer doch mal die zweite mit dazu, so fällt er buchstäblich auf die Nase. Sie kratzen und wühlen den Bodenbelag ihres Behälters allnächtlich um und um, und zwar ist meistens recht viel vor dem Eingang zur Schlafhöhle angehäuft: Sand, Laub, Torfmull, Torfsoden.

Die meisten Tiere zogen auch absichtlich mit ihrer Futterschüssel herum, besonders »Max« versuchte immer wieder, sie mit ins Nest zu nehmen. Er bewohnte einen der großen Transportkäfige, bei denen $^2/_3$ des Geheges Auslauf und im letzten Drittel als Nest zwei verschieden große Kisten ineinander gebaut waren. Der Raum zwischen den Kistenrändern und der Einschlupf dazu waren eben breit genug, um den Futterteller hindurchzuzerren; »Max« schleppte damit um die Ecken des engen Ganges, mußte ihn aber vor der letzten, zu engen Nestöffnung stehenlassen. Merkwürdigerweise unternahm er diese Arbeit immer erst, wenn der Teller bereits leer gefressen war. Die Tiere ziehen und zerren nicht nur mit den Händen, sondern nehmen auch oft die

Zähne zur Hilfe. Weiteres über das Eintragen auch unverzehrbarer Dinge soll später mitgeteilt werden im Zusammenhang mit der Schilderung ihrer Höhlen und ihres Lebensraums in der Freiheit.

Gegen ruhiges Sprechen und ruhiges Hantieren sind die Tiere, wenn sie sich ein wenig eingewöhnt haben, nicht empfindlich. Dagegen fahren sie bei lautem Gelächter und beim Ertönen schriller Stimmen allemal erschreckt zusammen, so daß man die Besitzer solcher zum Flüsterton veranlassen mußte, wenn sie sich die Tiere nicht wortlos ansehen wollten. Auch das scharfe Lufteinziehen durch die zusammengezogenen Lippen, mit dem man Hunde und Katzen zum Aufmerken zu zwingen pflegt, läßt, wie viele Kleinsäuger, auch den *Solenodon* zusammenfahren und oft kopflos davonstürzen.

Über die Lautäußerungen sagt die Literatur nicht viel. Glover M. Allen (S. 7): »Rarely a shrill cry is uttered, as Mr. George Nelson tells me, who has heard it while tending the captive specimens. At other times, they constantly give an explosive sniff as if clearing the nose.« Über *S. cubanus*, der aber möglicherweise nicht in allem gleich ist, referiert Heck (S. 269): »Seine durchdringende Stimme erinnert bald an das Grunzen des Schweines, bald an das Geschrei eines Vogels. Zuweilen schreit das Tier wie ein Käuzchen; beim Berühren grunzt es wie die Ferkelratte.«

Am häufigsten zu hören ist der schon von Allen angeführte »explosive sniff as if clearing the nose«. Wenn die Tiere herumlaufen, hört man es ständig. Beim Schlafen ertönen von ihnen oft die gleichen Seufzer und Schnaufer wie vom Igel. Auch einige ihrer wirklichen Stimmäußerungen sind denen des Igels fast gleich, wie das Miefen und das Mißfallenshiemen, doch geht dies langsamer vor sich als beim Igel, meist nur einmal, gelegentlich bis fünfmal wiederholt.

Die häufigsten Stimmäußerungen sind ein recht kläglich klingendes Getöne, wie es aus einem Nest mißgestimmter, noch blinder Katzenjunger kommt. Diese »weinerliche« Katzenmusik ertönt aus dem Schlafkasten, aber auch von den frei herumlaufenden Tieren. Auch einzeln gehaltene geben sie regelmäßig von sich, was insofern bemerkenswert ist, als Säugetiere sonst im allgemeinen keine Selbstgespräche halten — ganz im Gegensatz zu Vögeln. Lautäußerungen einzelner Säugetiere sind fast stets als Mitteilung an andere Lebewesen aufzufassen, auch an solche, die im Augenblick nicht in der Nähe sind oder auch sonst nicht anderweitig wahrgenommen werden können.

Neben den bisher erwähnten Stimmäußerungen hört man gelegentlich ein »Uik-uik« wie beim Meerschweinchen, ein Ge-

zwitscher wie eine Mausenest-Unterhaltung, sowie das zwei- bis siebenmal wiederholte »Guck-guck« des Siebenschläfers. Dies »Guck-guck« ist offenbar ein Ausdruck der Behaglichkeit. Das »Mausegezwitscher« ertönte nur, wenn zwei Tiere friedlich zusammen im Schlafkasten waren; welche Gemütsverfassung dem zugrunde liegt, konnte ich bisher ebensowenig herauskriegen wie für »Uik-uik«. Wenn sich zwei Tiere erzürnten — was ich allerdings nur ein paarmal bei »Hans« und »Grete« bemerkte, was aber gleich wieder beigelegt war —, hatten sie einen schrillen, durchdringenden, bis zu 5 Sekunden ausgezogenen Schrei, wie ihn kämpfende Wanderratten von sich geben. Der Fänger hat dies Kreischen namentlich anfangs häufiger gehört.

Mit am seltsamsten aber ist eine melodiöse, etwa 5 Sekunden anhaltende, an Rotkehlchengesang erinnernde »Strophe«, die aus der Kiste von Mutter und Kind ertönt. Sie ist zu verschiedenen Tageszeiten zu hören, konnte Anfang Dezember 1935, als »Jule« etwa 7 Wochen alt war, noch fast täglich, dann allmählich seltener, und im Februar 1936 nur noch etwa jeden 4.—5. Tag gehört werden. Bei dieser Strophe, deren Tonhöhe noch innerhalb der menschlichen Pfeifstimme liegt, folgen 5—7 Einzeltöne in einer Sekunde. Doch setzte der »Gesang« stets so unerwartet ein, daß ich nicht zum Erfassen auch nur der Melodielinie kam, ganz abgesehen von der Tonfolge. Wenn ich in Betracht ziehe, daß alle Lautäußerungen der kleinen »Jule« viel stimmhafter sind als bei den Erwachsenen, daß selbst ihr »explosive sniff« als deutliches »tük« zu vernehmen ist, ferner daß das »Lied« um so seltener zu hören ist, je größer sie wird, neige ich dazu, den hier beschriebenen »Gesang« für eine Kinderstimme zu halten, die — wie bei anderen Tierarten auch — später verlorengeht.

Einige Bemerkungen über Brackwasserbryozoen.

Von Dr. Folke Borg.

(Zoologisches Institut, Uppsala, Schweden.)

(Mit 3 Abbildungen.)

Eingeg. 27. November 1935.

Kürzlich hat in dieser Zeitschrift Schuurmans Stekhoven jr. (1933, S. 57) auf das häufige Vorkommen von Nematoden in Gesellschaft mit Bryozoen hingewiesen. Aus einer Biozönose von »*Membranipora membranacea* var. *erecta*«, die von einem nieder-

ländischen Brackwasserkanal stammte, konnte er neun verschiedene Arten von Nematoden verzeichnen, von denen die meisten in mehreren Exemplaren gefunden wurden. Mit Recht hebt Schuurmans Stekhoven hervor, daß es sehr wünschenswert wäre, die Beziehungen zwischen Nematoden und Bryozoen in solchen Fällen näher zu erforschen. Oft werden die Nematoden bei ökologischen Untersuchungen als Gruppe zwar genannt, aber nicht weiter untersucht.

Wichtig ist es aber meines Erachtens, nicht nur die Nematoden, sondern auch die betreffenden Bryozoen nach ihrer Artzugehörigkeit einwandfrei zu bestimmen und zu benennen.

Die Bryozoe, um die es sich bei der von Schuurmans Stekhoven untersuchten Biozönose handelt, ist ganz sicher nicht *Membranipora membranacea* (L.), wie vermutet werden konnte, sondern *Membranipora* (*Electra*) *crustulenta* (Pallas).

Schon Nora van Mastenbroek (1927) hat nachgewiesen, daß die in den niederländischen Brackwassern häufig vorkommende Membraniporide, die von Loppens (1906, S. 132) fehlerhaft den Namen *M. membranacea* var. *erecta* erhalten hatte, in Wirklichkeit *M.* (*E.*) *crustulenta* (Pallas) ist. In einer ziemlich ausführlichen Arbeit habe ich später (1931) das Problem der europäischen Brackwasser-Membraniporiden näher erörtert und dabei u. a. den Beweis dafür gebracht, daß auch die sog. *Membranipora monostachys* var. *fossaria* Hincks, die in den Flußmündungen und anderen Brackwassern Englands vorkommt, zu *M.* (*E.*) *crustulenta* gehört. Ferner habe ich die Anwesenheit dieser Art auch in Brackwassern des Mittelmeeres, ja sogar in reinem Süßwasser (Flüßchen Oued Abid, Tunesien) nachgewiesen. Betreffs der Synonymik u. dgl. verweise ich hier nur auf die genannte Arbeit.

In dem ziemlich reichhaltigen Material von *M.* (*E.*) *crustulenta*, daß ich untersucht habe, kamen öfters Nematoden vor, teils frei an der Oberfläche der Kolonie herumkriechend, teils in leere Zystiden eingekrochen. Da Nematoden auch bei vielen anderen, besonders marinen Bryozoen beobachtet werden können, und da man vielleicht vermuten darf, daß nicht immer dieselben Nematodenarten mit verschiedenen Bryozoen vergesellschaftet vorkommen, bin ich der Ansicht, daß eine nähere Erforschung der vielen Nematoden-Bryozoen-Biozönosen — in denen übrigens auch nicht wenige andere kleine Tiere, wie z. B. gewisse Hydrachniden, regelmäßig teilnehmen — sicher der Mühe wert wäre.

Es ist seit langem bekannt, daß eine Membraniporide in dem großen Brackwassergebiet der Ostsee einschließlich der Kvark und des Finnischen Meerbusens häufig verbreitet ist.

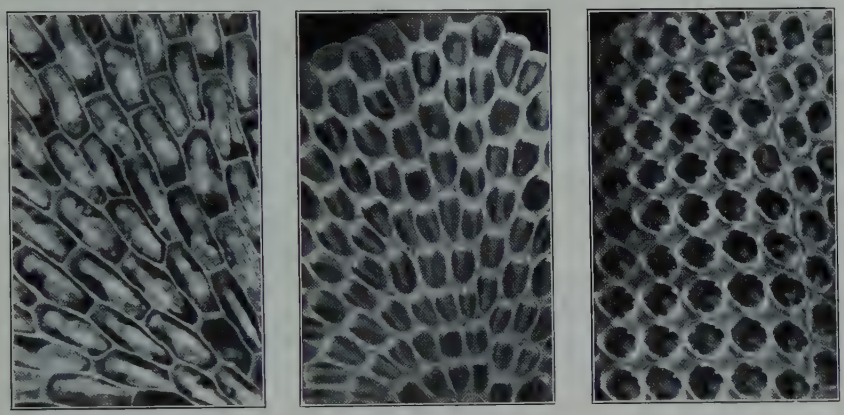
Von Smitt (1868a, S. 370 und 416; 1868b, S. 452) wurde sie *Membranipora pilosa* f. *monostachys* und f. *membranacea* sowie *Membr. catenularia*

f. *membranacea* genannt, während Hilderloh (Stammer 1928, S. 72) sie als *Membranipora membranacea* f. *unicornis* bezeichnete und Bidenkap (1900, S. 532) für sie den Namen *Membr. mülleri* vorschlug. Man könnte vermuten, daß diese Verwirrung dadurch zustande kam, daß es sich in Wirklichkeit um mehrere Arten handelte. Marcus (1926, S. 11) z. B. gibt an, daß zwei Arten, nämlich *Membranipora pilosa* f. *membranacea* und *M. membranacea* f. *erecta*, als Brackwasserformen in der Ostsee leben. Dies ist jedoch nicht der Fall.

Durch Untersuchung eines sehr umfangreichen Materiales aus verschiedenen Teilen der Ostsee konnte ich feststellen, erstens, daß in der eigentlichen Ostsee nur eine *Membranipora*-Art vorkommt, und zweitens, daß für diese Art keine der eben genannten Namen gültig ist, sondern daß sie mit der niederländischen und englischen Brackwasserform identisch ist und folglich auch *Membranipora* (*Electra*) *crustulenta* heißen muß. Wenn Välikangas noch 1933 (S. 91) von *Membranipora pilosa* var. *membranacea* in der Ostsee spricht, ist es somit ohne weiteres deutlich, daß er *M.* (*Electra*) *crustulenta* meint, und es wäre wohl angebracht, diesen Namen statt jenen anzuwenden, da sonst immer die Gefahr einer Verwechslung mit *M.* (*Electra*) *pilosa* oder *M. membranacea* besteht, mit welchen die betreffende Art, wie die hier beigefügten Bilder (Abb. 1—3) zeigen möchten, jedoch nichts zu tun hat.

Membranipora (*Electra*) *crustulenta* ist, soweit bekannt, in europäischen Gewässern (mit Ausnahme des Schwarzen Meeres) nicht nur die einzige Membraniporide, sondern überhaupt die einzige Chilostome, die längere Zeit in stark ausgesüßtem Wasser, ja sogar in reinem Süßwasser leben kann und sich offenbar an ein Leben im Brackwasser (im eigentlichen Sinne dieses Wortes) genau angepaßt hat. Sie tritt an zahlreichen, voneinander ziemlich vollständig isolierten Lokalitäten längs den Küsten Europas in mehreren Formen auf, die aller Wahrscheinlichkeit nach ebenso vielen Arten im Werden entsprechen (Borg 1931). Als Stammform dürfte wahrscheinlich die in Buchten und Fjorden der schwedischen Westküste angetroffene Form (f. *typica*) angesehen werden. Es existiert aber auch eine (sehr stark verkalkte) Form in der Arktis (var. *arctica*), die möglicherweise als Stammform der Art gelten könnte, in welchem Falle man sich wohl die eben genannten Standortsvarietäten in den Brackwassern an den Küsten des borealen Europa als Glazialrelikte vorzustellen hat. Die Verbreitung sowie auch die Ökologie von *Membranipora* (*Electra*) *crustulenta* scheint mir noch zu wenig geklärt zu sein, um ein bestimmtes Urteil in dieser Frage zu erlauben.

Välikangas (op. cit., S. 91) gibt an, daß »zur Zeit 4 marine Arten aus dem Gebiete der eigentlichen Ostsee« bekannt sind, ohne jedoch die betreffenden Arten zu nennen. Mit der eigentlichen Ostsee meint er in diesem Falle offenbar »das Zentralbecken«. Tatsächlich finden sich aber hier, soweit bekannt ist, nur 2 Spezies: Die oben mehrfach genannte Chilostome *Membranipora* (*Electra*) *crustulenta* (Pallas) und die Ctenostome *Victorella pavida* Saville Kent, die in dem Rostocker Hafen (Ulrich 1926), in dem Ryckfluß bei Greifswald (Stammer 1928, S. 73), im Frischen Haff (Van-



1. 2. 3.

Abb. 1. *Membranipora membranacea.* Stück einer Kolonie aus der Westküste Schwedens.
Abb. 2. *Membranipora (Electra) crustulenta* var. *baltica.* Stück einer Kolonie aus der Ostsee.
Abb. 3. *Membranipora (Electra) pilosa.* Stück einer Kolonie aus der schwedischen Westküste.
Alle 3 Abbildungen etwa 12 ×.

höffen 1917, S. 119) und bei der Biologischen Station Tvärminne, Finnland (Luther 1927), gefunden wurde.

Eine dritte Art, nämlich *Membranipora* (*Callopora*) *aurita* Hincks, dringt ostwärts bis Bornholm.

Westlich der Darser Schwelle dagegen ist die Bryozoen-Fauna schon viel reicher. Sie umfaßt nach meinen Untersuchungen (1930, S. 7) wenigstens 17, möglicherweise aber 25 Spezies, die hier unten verzeichnet sind, wobei diejenigen Arten, deren Anwesenheit in diesem Teil der Ostsee noch nicht sicher festgestellt ist, mit Klammern versehen sind.

Stenolaemata: *Crisia eburnea* (L.), *Tubulipora dilatans* (Johnston), [*Crisiella producta* (Smitt)].

Gymnolaemata Chilostomata: *Membranipora* (*Electra*) *pilosa* (L.), *Membranipora* (*Electra*) *crustulenta* (Pallas) var. *baltica*, *Membranipora* (*Callopora*) *lineata* (L.) (? *craticula* Alder),

Membranipora (*Callopora*) *aurita* Hincks, *Flustra foliacea* (L.), *Membraniporella nitida* (Johnston), *Cribrilina punctata* (Hassall), [*Membranipora membranacea* (L.)], *Membranipora* (*Callopora*) *craticula* Alder, *Membranipora* (*Amphiblestrum*) *flemingi* Busk, *Membranipora* (*Amphiblestrum*) *trifolium* Searles Wood.

Gymnolaemata Ctenostomata: *Alcyonidium gelatinosum* (L.), *Alcyonidium polyoum* (Hassall), *Alcyonidium hirsutum* (Fleming), *Alcyonidium parasiticum* (Fleming), *Flustrella hispida* (Fabr.), *Valkeria uva* (L.), *Victorella pavida* Saville Kent, [*Bowerbankia imbricata* (Adams), *Bowerbankia caudata* Hincks, *Buskia nitens* Alder].

Im westlichen Teil der Beltsee hat sich schon die Zahl der Bryozoen-Arten ziemlich beträchtlich vermehrt, doch kann zur Zeit noch keine sichere Schätzung der Artenzahl gemacht werden. Jedenfalls finden wir hier ein Gebiet, das den Übergang zur Kattegatt-Fauna mit seinen zwischen 60 und 70 Bryozoen-Spezies vermittelt.

Schon in einer früheren Arbeit (1930, p. 8) habe ich die Aufmerksamkeit darauf gelenkt, daß die Zahl der Ctenostomen in Brackwassergebieten im Verhältnis zur Anzahl der Chilostomen und noch mehr der Stenolaemen relativ hoch ist. Es scheint, als ob den nichtverkalkten Ctenostomen eine Anpassung zum Leben im Brackwasser leichter wäre als den beiden übrigen Gruppen, von denen die am stärksten verkalkten Formen einfach ganz fehlen.

In den letzten Jahren sind noch zwei Untersuchungen über Brackwassergebiete und die sie bewohnenden Bryozoen veröffentlicht worden, die in dieser Hinsicht von Interesse sind. Die eine von diesen ist die von Kramp (1934) über Ringköbing Fjord (Westküste von Jütland), die andere die von Osburn über Chesapeake Bay (Ostküste von Nordamerika). In Ringköbing Fjord hat Kramp (op. cit., p. 62) 9 Spezies von Bryozoen gefunden, nämlich 5 Chilostomen und 4 Ctenostomen. Von diesen Formen war nur eine (*Membranipora crustulenta*) im eigentlichen Fjord, wo das Wasser stark ausgesüßt ist, zu Hause, während die 8 übrigen im Zu- und Abfluß des Fjords (Nymindeströmmen) gefunden wurden. In der Chesapeake Bay, wo die Verhältnisse in mehrfacher Hinsicht denen des von mir (1930) untersuchten Brackwassergebietes Skelderviken (Südwestküste Schwedens) ähneln, wurden von Osburn (op. cit., p. 441f.) 19 Bryozoen-Spezies gefunden (in Skelderviken 12). Von diesen waren 1 Stenolaeme, 9 Chilostomen und 8 Ctenostomen; für Skelderviken sind die entsprechenden Zahlen 1, 6 und 5.

Das Resultat der beiden hier kurz erwähnten Untersuchungen bestätigt also durchaus die von mir ausgesprochene Vermutung über die besonders bei Ctenostomen hervortretende Anpassungsfähigkeit zum Leben im Brackwasser. Osburn (l. c.) sagt sogar: »Certain species of Ctenostomata were the only ones that could

be considered abundant.« Auch die vielfach gemachte Beobachtung der relativen Einheitlichkeit der Brackwasserfaunen verschiedener Gebiete wird bestätigt.

Literatur.

Bidenkap, O., 1900, Die Bryozoen. 1. Die Bryozoen von Spitzbergen und König-Karls-Land. Fauna Arctica **1**.

Borg, F., 1930, On the Bryozoan Fauna of Skelderviken. Ark. Zool. **21** A. Stockholm.

— 1931, On some Species of Membranipora. Ibid. **22** A.

Brandt, K., 1897, Die Fauna der Ostsee, insbesondere die der Kieler Bucht. Verh. dtsch. zool. Ges. **7**. Jahresversamml. Leipzig.

Freese, W., 1888, Anatomisch-histologische Untersuchung von Membranipora pilosa L. nebst einer Beschreibung der in der Ostsee gefundenen Bryozoen. Arch. Naturg. **54**, 1.

Loppens, K., 1906, Contribution à l'étude des Bryozoaires de Belgique. Ann. Soc. roy. zool. Belg. **41**. Bruxelles.

Luther, A., 1927, Über das Vorkommen der Bryozoe Victorella pavida S. Kent im Finnischen Meerbusen bei Tvärminne. Mem. Soc. pro Fauna et Flora Fenn. **1**.

Marcus, E., 1926, Bryozoa. Grimpe-Wagler, Tierwelt d. Nord- u. Ostsee. VII c.

Mastenbroek, Nora van, 1927, Eenige Opmerkingen aangaande Membranipora crustulenta (Pallas). Zool. Meddel. d. 'sRijksmus. Nat. Hist. Leiden **10**, 1.

Osburn, R. C., 1932, Bryozoa from Chesapeake Bay. Ohio J. of Sc. **32**.

Riech, F., 1926, Beiträge zur Kenntnis der litoralen Lebensgemeinschaften in der poly- und mesohalinen Region des Frischen Haffes. Schr. d. Phys.-ökon. Ges. Königsberg **65**, 1.

Schuurmans Stekhoven jr., J. H., 1933, Bryozoen und Nematoden. Zool. Anz. **105**.

Smitt, F. A., 1868a, Kritisk Förteckning öfver Skandinaviens Hafs-Bryozoer. III. Öfvers. K. Vet. Akad. Förhandl. Årg. **24**. Stockholm.

— 1868b, Kritisk Förteckning etc. IV. Ibid. Årg. **24**. Bihang.

Stammer, H. J., 1928, Die Fauna der Ryckmündung, eine Brackwasserstudie. Z. Morph. u. Ökol. Tiere **11**.

Ulrich, W., 1926, Über das Vorkommen der Victorella pavida Kent und einiger anderer Bryozoen im Brackwasser des Rostocker Hafens. Ibid. **5**.

Vanhöffen, E., 1917, Die niedere Tierwelt des Frischen Haffs. Sitzgsber. Ges. naturforsch. Freunde Berl.

Välikangas, I., 1933, Über die Biologie der Ostsee als Brackwassergebiet. Verh. d. Int. Verein. f. Theor. u. angew. Limnologie **6**, 1.

Oligochäten aus Chile und von der Osterinsel.

Von W. Michaelsen, Hamburg.

(Mit 6 Abbildungen.)

Eingeg. 27. Dezember 1935.

Pater G. Rahm sammelte bei seiner Reise nach der Osterinsel auf diesem ozeanischen Eiland sowie auf der Etappe in Chile einige Oligochäten, die zwar geographisch nur meine früheren Feststellungen stützen, aber auch von morphologisch-systematischem Interesse sind.

Die Oligochäten von der Osterinsel sind sämtlich eingeschleppte Formen und bestätigen meine frühere Behauptung, daß

solche kleinen ozeanischen Inseln keine endemischen terricolen Oligochäten beherbergen.

Die Oligochäten von Chile gehören, abgesehen von einem eingeschleppten eurasischen Lumbriciden, 2 Arten der über ganz Chile verbreiteten Gattung *Yagansia* an, einer neuen Art, die ich zu Ehren des Sammlers benenne, und dem bisher nur ungenügend beschriebenen Typus der Gattung *Y. spatulifera* (Mich.).

Dendrobaena rubida (Sav.).

Chile, Pucén am Villarica-See.

Eine infolge Verschleppung weltweit verbreitete, in Chile bisher nicht nachgewiesene Art.

Yagansia rahmi n. sp.

Chile, Pucén am Villarica-See (2 geschlechtsreife Stücke).

Größenverhältnisse kaum verschieden: Länge ca. 40 mm, Dicke 3 mm, Segmentzahl ca. 88.

Färbung eintönig gelbgrau, dorsal kaum dunkler als ventral, Gürtel gleichfarbig.

Kopf tanylobisch. Dorsaler Kopflappenfortsatz parallelrandig, länger als breit, nur wenig schmäler als der kleine Kopflappen.

Segmente einfach.

Rückenporen undeutlich; 1. Porus anscheinend auf Intersegmentalfurche 9/10.

Borsten mäßig groß, gegen das Hinterende noch etwas vergrößert, im allgemeinen weit gepaart bis getrennt, die ventralen Paare etwas enger als die lateralen; dorsalmediane Borstendistanz ungefähr um die Hälfte größer als die ventralmediane und die mittleren lateralen. Am 12. Segment annähernd $aa : ab : bc : cd : dd = 7 : 4 : 7 : 6 : 12$, am 26. Segment $= 4 : 2 : 3 : 3 : 6$. Gegen das 17. Segment verengen sich die ventralen Paare ein wenig zugunsten der mittleren lateralen Borstendistanzen; gegen das Hinterende mit den etwas vergrößerten Borsten gleichen sich die seitlichen Borstendistanzen anscheinend ganz aus; hier annähernd $ab = bc = cd$.

Gürtel ringförmig, am 13.—16. Segment (= 4).

Männliche Poren am 17. Segment ungefähr in den Borstenlinien *b*, bei beiden Stücken auf turmförmigen geringelten Porophoren, die etwas höher als dick sind und fast die ganze Länge des 17. Segments einnehmen.

Samentaschenporen 1 Paar, auf Intersegmentalfurche 8/9 medial an den Borstenlinien *b*.

Dissepiment 6/7—8/9 sehr zart, 9/10—12/13 in der Reihe von vorn nach hinten an Dicke zunehmend, aber selbst 12/13 nur als schwach verdickt zu bezeichnen.

Darm: Ein großer Muskelmagen im 7., wenn nicht im 6.—7. Segment; das zarte Dissepiment 6/7 scheint sich vor der Mittelzone des Muskelmagens an diesen anzusetzen. Mitteldarm ohne Typhlosolis.

Vordere männliche Geschlechtsorgane: 1 Paar große Samentrichter ventral im 10. Segment frei in der Leibeshöhle. 2 Paar Samensäcke ragen von Dissepiment 9/10 und 10/11 in das 9. und 11. Segment hinein; die des hinteren Paares sind groß, dabei großbeerig traubig, die des vorderen Paares sind viel kleiner, zart.

Hintere männliche Geschlechtsorgane: Prostaten (Abb. 1) mit seitlich abgeplattetem, an die Leibeswand angelegtem, sehr verschieden breitem, undeutlich und unregelmäßig geschlängeltem Drüsenteil und scharf abgesetztem, ziemlich langem, dünnschlauchförmigem Ausführgang. Das Lumen des Ausführganges setzt sich als enger, unregelmäßiger Achsenkanal fast durch die ganze Länge des Drüsenteils fort. Eine Epithelauskleidung ließ sich am Achsenkanal nicht deutlich erkennen. Die zum Teil sehr dicke äußere Drüsenschicht ist massig, oberflächlich uneben, von einem feinen peritonealen Häutchen umhüllt. Die Penialborsten (Abb. 2) sind zart, gertenförmig, im allgemeinen schwach und einfach gebogen, am ektalen Ende etwas unregelmäßiger verbogen (Zufallsknickung?). Eine Penialborste erwies sich als 1.8 mm lang bei einer Dicke von 25 μ am entalen Ende, von 18 μ dicht vor dem einfach-spitzigen, keineswegs verbreiterten ektalen Ende. Eine Ornamentierung war auch bei starker Vergrößerung nicht zu erkennen.

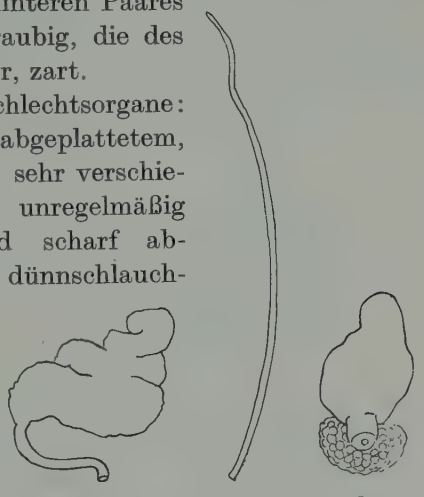


Abb. 1—3. *Yagansia rahmi.*

Samentaschen (Abb. 3): Ampulle sackförmig, etwas länger als dick, im entalen Teil etwas verschmälert (Zufallsbildung?). Ampullengang scharf abgesetzt, kaum $^1/_4$ so dick wie die Ampulle und, abgesehen von dem in der Leibeswand verborgenen (bei der Präparation abgerissenen), äußersten ektalen Ende kaum länger

als dick. Ein platt nierenförmiges, sitzendes Divertikel umfaßt den Ampullengang ungefähr zur Hälfte. Das Divertikel ist oberflächlich rauh durch viele kleine Vorwölbungen, verursacht durch die etwas verbreiterten Blindenden zahlreicher Samenkämmerchen. Die gegen den basalen Hilus der Nierenform konvergierenden Schläuche der Samenkämmerchen münden, sich ektal verschmelzend, in den Ampullengang ein.

Erörterung. *Y. rahmi* ist nahe verwandt mit *Y. diversicolor* (Beddard) (*Microscolex d.*, Beddard, in: Proc. zool. Soc. London, Jg. 1895, S. 237; 1896, *M. d.*, Beddard, in: Erg. Hamburg. Magalhaens. Sammelr., Naid., Tubif. u. Terric., S. 59, Taf.-Fig. 6). Sie unterscheidet sich von dieser hauptsächlich durch die Gestalt und Ornamentierung der Penialborsten sowie durch den Bau der Samentaschen, deren Divertikel bei *Y. diversicolor* eng gestielt-birnförmig, nicht sitzend, ist.

Yagansia spatulifera (Michaelsen).

1889. *Cryptodrilus* (?) *spatulifer* Michaelsen, in: Mitt. Mus. Hamburg, **6**, 10, Taf.-Fig. 3*a—c*.
1896. *Microscolex spatulifer*, Beddard, in: Erg. Hamburg. Magalhaens. Sammelr., Naid., Tubif. u. Terric., S. 48.
1900. *Yagansia spatulifera*, Michaelsen, in: Tierreich, Lief. 10, Oligochäta, S. 157.
1904. *Y. s.*, Michaelsen, in: Rev. Chil. Hist. Nat., Jg. 1904, S. 280.
Chile, Pucén am Villarica-See.

Die nach sehr schlecht konserviertem Material entworfene Originalbeschreibung dieser Art, des Typus der Gattung *Yagansia*, ist sehr lückenhaft und enthält manche Irrtümer. Auch die spärlichen Ergänzungen und Berichtigungen Beddards (1896) und Michaelsens (1900) liefern kein genaues und ganz richtiges Bild von der Organisation dieser Art. Ich gebe deshalb nach Untersuchung des neuen Materials eine eingehende Beschreibung vom inneren Bau der *Y. spatulifera*.

Dissepiment 5/6—8/9 sehr zart, 9/10 sehr schwach verdickt, 10/11—12/13 mäßig stark verdickt, 13/14 wie 9/10, die folgenden zart.

Darm: Ein großer Muskelmagen im 6.—7. Segment (nicht im 6. Segment!), das sehr zarte Dissepiment 6/7 setzt sich etwas vor der Mittelzone des Muskelmagens an diesen an. Mitteldarm ohne Typhlosolis.

Vordere männliche Geschlechtsorgane: 1 Paar große Hoden ragen von der ventralen Kante des Dissepiments 9/10 frei in das 10. Segment hinein. Ihnen gegenüber, hinten im 10. Segment, 1 Paar große Samentrichter. Das 10. Segment enthält nur freie

Spermogemmen. 1 Paar große, ziemlich großbeerig-traubige Samensäcke ragen von Dissepiment 10/11 in das 11. Segment hinein, 1 Paar kleinere, zart-büschelige von einem sehr kurzen Hohlstiel an Dissepiment 9/10 in das 9. Segment hinein (also 2 Paar Samensäcke, nicht nur 1 Paar im 11. Segment!).

Hintere männliche Geschlechtsorgane: Die Prostaten (Abb. 4) haben einen seitlich zusammengedrückten, fest an die Leibeswand angelegten, sehr langen, unregelmäßig geknickten oder geschlängelten Drüsenteil und einen scharf abgesetzten, viel kürzeren, aber immerhin noch ziemlich langen, dünn-schlauchförmigen, unregelmäßig verbogenen Ausführgang. Der Ausführgang setzt sich als dünner, etwa 0.1 mm dicker Epithelschlauch fast durch die ganze Länge des Drüsenteils fort. Das glattwandige Lumen dieses Achsenschlauches kommt ungefähr der Dicke des scharf begrenzten

4.

5.

Abb. 4 u. 5. *Yagansia spatulifera.*

Epithels gleich. Nach außen setzen sich verschieden große, unregelmäßige, eng gedrängte Drüsenpakete an den Epithelschlauch an. Die sehr verschiedene Größe dieser Drüsenpakete — stellenweise sind sie bis 1 mm hoch — läßt die Breite des Drüsenteils sehr verschieden sein und verursacht eine bedeutende Unebenheit der Oberfläche. Außen ist die Drüsenschicht durch ein ungemein zartes peritoneales Häutchen umhüllt. Die Penialborsten, bei dem Original etwa 2 mm lang, sind bei dem neuen Material etwas größer, bis $3^1/_3$ mm lang, zeigen aber genau die gleiche, sehr charakteristische Gestaltung und Ornamentierung.

Samentaschen (Abb. 5) in der Originalbeschreibung nach ganz verzerrtem Objekt falsch geschildert, und auch spätere Angaben sind ungenügend und zum Teil ungenau. Ampulle oval bis sackförmig, Ampullengang mäßig scharf abgesetzt, kürzer als die Ampulle, in der entalen Hälfte etwa halb so dick, walzenförmig,

in der ektalen Hälfte kegelförmig verjüngt. Diese ektale Hälfte ist mehr oder weniger stark abgebogen. Ein Divertikel mündet mit kurzem, dick-walzenförmigem Stiel ungefähr in die Mitte des Ampullenganges, an der Stelle seiner Abbiegung, ein, so zwar, daß das abgebogene ektale Ende des Ampullenganges mehr oder weniger genau in der Verlängerung des Divertikelstieles zu liegen kommt und ein Teil desselben zu sein scheint. Der Ampullengang scheint dabei verkürzt zu sein und in den anscheinenden Divertikelstiel einzumünden, eine irrtümliche Anschauung, die bei der Schilderung des Originals (allerdings unter Anfügung eines Fragezeichens) zu einer Verwechselung von Haupttasche und Divertikel führte. Das entale Ende des Divertikelstiels trägt einen nierenförmigen, vielkammerigen Samenraum, dessen Oberfläche durch das kalotten- bis halbkugelförmige Vorragen der Samenkämmerchen sehr uneben, warzig, gemacht wird. Das etwas verjüngte entale Ende des Divertikelstiels geht aus dem Hilus der Nierenform des Samenraumes hervor. Es ist bei äußerlicher Betrachtung nicht sichtbar; es wird auch seitlich vom Samenraum überwallt, dessen Pole stärker überhängen. Die Ampulle ist dünnwandig, von zart granulierten Sekretmassen erfüllt. Der dicke entale Teil des Ampullenganges ist ebenfalls dünnwandig, aber sein Lumen ist durch viele ganz unregelmäßige, zum Teil ziemlich breite, von der Wandung ausgehende Falten stark verengt. Dieses unregelmäßige Lumen geht ektalwärts in ein enges Achsenlumen des kegelförmigen, muskulösen ektalen Teils des Ampullenganges über. Dicht vor der Ausmündung verbreitert sich das Achsenlumen noch zu einem schalenförmigen queren Spaltraum. Der nierenförmige Samenraum enthält zahlreiche Samenkämmerchen, in der Medianlinie des konvexen Firstes allein etwa 20, im ganzen weit über 100. Der mehr oder weniger genau kugelige, an der Peripherie des Organs liegende Endteil der Samenkämmerchen geht ektalwärts in zunächst nur wenig engere Schläuche über, die gegen den Hilus der Nierenform konvergieren und zusammenfließen. Der Divertikelstiel zeigt dieselbe Struktur wie der breite entale Teil des Ampullenganges, in den er in ganzer Breite übergeht.

Erörterung. *Y. spatulifera* steht nahe der *Y. griseu* (Beddard) (*Microscolex griseus*, Beddard, in: Proc. zool. Soc. Lond., Jg. 1895, S. 228; *M. g.*, Beddard, 1896, in: Erg. Hamburg. Magalhaens. Sammelr., Naid., Tubif. u. Terric., S. 48; *Y. grisea*, Michaelsen, 1900, in: Tierreich, Lief. 10, S. 158). *Y. grisea* unterscheidet sich von *Y. spatulifera* hauptsächlich durch die Verdickung der Dissepimente 7/8—11/12, durch die schlauchförmige Gestalt des Drüsenteils der Prostaten und durch die Gestaltung der Samentaschen (Abb. 6).

Da die Schilderung der letzteren unvollständig ist, so unterzog ich eines der Originale einer Nachuntersuchung und muß feststellen, daß die Originalbeschreibung leicht mißverstanden werden kann. Ich fand folgendes (Abb. 6): Die Ampulle ist dick sackförmig bis fast kugelig und geht unter mäßig scharfem Absatz in einen etwas kürzeren, zunächst etwa halb so dicken, am ektalen Ende verjüngten Gang über. Das Divertikel mündet vor dem Beginn der Verjüngung in den Ampullengang ein. Es hat einen dick fächerförmigen, ungefähr gleichseitig gerundet dreieckigen entalen Samenraum, der in nicht einfacher, etwa 2- bis 3facher Lage eine ziemlich große Anzahl von Samenkämmerchen enthält (bei weitem nicht so viele wie der Samenraum bei *Y. spatulifera*). Die mehr oder weniger kugeligen Endteile der Samenkämmerchen liegen in der Peripherie des Fächerrandes und verursachen durch geringes Vorragen eine äußere Unebenheit am Firstrande des Samenraumfächers. Ektalwärts gehen die kugeligen Endteile der Samenkämmerchen in zunächst nur wenig schmälere Schläuche über, die ektalwärts gegen die enge Basis des Samenraumes konvergieren und dabei nach und nach miteinander verschmelzen. Der Divertikelstiel ist schlank, ungefähr um die Hälfte länger als der Samenraum und nur etwa $^1/_4$ so dick wie dessen entale Spreite. Die Beddardsche Bezeichnung »racemous« (in dem späteren deutschen Text mit »verzweigt« übersetzt) muß ich als irreführend ansehen. Sie beruht wohl darauf, daß die Samenkämmerchen von der Basis gegen den äußeren Rand des Samenraumes hin verzweigt erscheinen; das Divertikel an und für sich ist kompakt.

Abb. 6. *Yagansia grisea.*

Dichogaster sp.

Osterinsel, Kratersee Rana Kao.

Wohl einer der winzigen acanthodrilinen Arten angehörig, die als peregrine Formen vielfach weit außerhalb des Gebietes endemischer Dichogastren angetroffen werden, mutmaßlich eine *D. bolaui* (Mich.).

Ilyogenia africana Bedd. var. *pretoriana* Steph.

1925. *Ocnerodrilus* (*Ilyogenia*) *africanus* var. *pretorianus* Stephenson, in: Proc. zool. Soc. Lond., Jg. 1925, S. 900, Taf. III Fig. 11.

Literatur der Art:

1892. *Ilyogenia africana* Beddard, in: Proc. zool. Soc. Lond., Jg. 1892, S. 703.

1913. *Ocnerodrilus* (*Ilyogenia*) *africanus*, Michaelsen, in: Ann. Natal Mus. 2, 420.

Osterinsel, Kratersee Rana Kao.

Vorliegend einige stark erweichte Stücke (dabei ein geschlechtsreifes), die im wesentlichen durchaus mit der Stephensonschen Varietät von Transvaal übereinstimmen. Sie sind allerdings etwas größer (bis 65 mm lang) und lassen keine Pubertätspapillen erkennen (infolge der Erweichung?). Der Gürtel erstreckt sich, gegen die Endzonen dünn auslaufend, nur bis über das 13. und das 19. Segment (bei var. *typica* auch über das 12. Segment). Die Ovarien sind vollständig voneinander gesondert (bei var. *typica* median miteinander verschmolzen). Eine Samentasche ist nur linkerseits ausgebildet; rechterseits fehlt ein solches Organ (abnorm oder nur noch nicht ausgebildet?). In ihrer Gestalt — einfach blindschlauchförmig, verbogen — ähnelt sie mehr der der var. *pretoriana* (»rather small club-shaped«) als der der var. *typica* (»simple oval pouches«). Ich will noch erwähnen, daß mein Stück in der mäßigen Verdickung der Dissepimente 6/7 und 7/8 durchaus dem Stephensonschen Stück entspricht.

Es will mir fraglich erscheinen, ob die Unterschiede zwischen diesen beiden Varietäten in der Tat zu einer Sonderung berechtigen. Vielleicht handelt es sich dabei nur um verschiedene Entwicklungsstadien oder um geringfügige Variabilität.

Zweifellos ist diese Art als Peregrinator nach der Osterinsel verschleppt.

Pheretima sp.

Osterinsel, Dezember 1932.

Vorliegend ein unreifes Stück, das mutmaßlich der bereits auf der Osterinsel nachgewiesenen *Ph.* (*Ph.*) *californica* Kinberg, einer peregrinen Art, angehört.

Diagnosen einiger neuer Gorgonarien-Arten von Cap Blanco (Westafrika).

Von G. Stiasny.

(Aus dem Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden.)

Eingeg. 21. Dezember 1935.

Vorläufiger Bericht über die Untersuchungsergebnisse einer Gorgonarien-Sammlung, die Herr F. P. Vermeulen, Secretaris van de Reedersvereenigung in Ymuiden, im Jahre 1906 bei Cap Blanco, Küste von Mauretanien, gelegentlich einer Fahrt des Trawlers »Holland VII« nach Westafrika gesammelt hat.

Die Gorgonarien-Fauna Westafrikas ist fast ganz unbekannt. Es konnten daher in der Ausbeute, die 57 Exemplare umfaßt und 8 verschiedenen Gorgonarien-Arten angehört, nicht weniger als 7 neue Arten und 1 neue Varietät nachgewiesen werden[1]. Die vermeintliche diskontinuierliche Verbreitung mancher Genera, die bisher nur aus Westindien und dem Indopazifik bekannt waren, erscheint daher in einem neuen Lichte. Da von manchen Arten zahlreiche Exemplare heimgebracht wurden, konnte die Variationsbreite derselben genauer untersucht werden. Die einzige bekannte Art war *Eunicella verrucosa* (Pallas), bisher nur aus dem Mittelmeer und den atlantischen Küsten Portugals, Englands und Frankreichs bekannt.

Die ausführliche Mitteilung über die Gorgonarien von Cap Blanco wird voraussichtlich im Laufe dieses Jahres erscheinen und neben genaueren Beschreibungen auch die nötigen Abbildungen der Wachstumsformen und Scleriten enthalten.

Für alle gilt der Fundort: Cap Blanco, Küste von Mauretanien.

Fam. Plexauridae Gray.

Gen. Euplexaura Verrill.

Euplexaura maghrebensis nov. spec.

Breiter, ca. 800 mm hoher, flachgedrückter, stark verzweigter Busch. Verzweigung lateral-dichotomisch in mehreren parallelen Ebenen. Äste in rechtem Winkel abgehend, dann nach aufwärts gebogen. Alle Äste in basalen Teilen etwas plattgedrückt. Endzweige sehr lang, zylindrisch, sich verjüngend. Oberfläche glatt, punktförmige oder kleine ovale Kelchöffnungen, am Stamm vereinzelt stehend, auf Haupt- und Nebenästen in mehreren un-

[1] Anm. b. d. Korrektur. Nachträglich erhielt ich von Herrn Vermeulen weitere 24 Gorgonarien-Exemplare vom gleichen Fundorte zur Untersuchung. Dazwischen konnten gleichfalls einige weitere neue Arten nachgewiesen werden.

deutlichen Längsreihen an den Seitenkanten, auf den Endzweigen allseitig und dichtstehend. Viele feine parallele Längsfurchen auf einem kelchfreien Mittelstreifen bis in etwa halbe Höhe. Achse schwach verkalkt in basalen, stärker in distalen Teilen, gekammert. Viele schmale Längskanäle. Coenenchym dünn, in 2 nicht scharf gesonderten Schichten. Außenschicht: Regelmäßig und kompliziert bewarzte, schlanke oder plumpere Spindeln (bis ± 0.146 mm lang), oft mit sehr symmetrisch verteilten, großen Warzen. Viele kugelige Formen mit breiten gezackten Warzen (0.03—0.05 mm lang). Innenschicht: Dieselben kugeligen Bildungen, ferner grob und glatt bewarzte Spindeln, plump oder schlank. Kleinere, dicke plumpe Spindeln mit 2 oder 3 Reihen sitzender oder gestielter, gezackter Warzen (0.08—0.10 mm).

In den Calyces glatte, schwach bedornte, kleine Spindeln (± 0.05 mm lang) in zahlreichen konvergierenden Reihen. In den Endzweigen herrschen längere, schlanke, in basalen Teilen plumpe, gedrungene Spicula vor. Alle Spicula gelblich-rötlich, einzelne längere, schlanke Spindeln farblos.

Färbung: Bläulich-rötlich, an den Endzweigen gelblich-rötlich. Achse basal schwarzbraun, distal gelbbraun.

Euplexaura maghrebensis var. *gracilis* nov. var.

Unterschiede zu *maghrebensis* spec. nova: Geringere Größe, viel schwächere Verzweigung, zarterer Bau, stärkere Abplattung basaler Teile. Spicula meist kräftiger gefärbt: intensiv gelblich mit dunkelrotem Mittelstreifen oder im ganzen rotgelb.

Euplexaura purpureoviolacea nov. spec.

Bis ± 500 mm hoch. Lateral-dichotom in einer Ebene verzweigt, nach aufwärts gerichtet, 2—3 Stämmchen von flacher Basis ausgehend, abgeplattet. Endäste bis 200 mm lang, nur wenig verjüngt. Oberfläche rauh, mit ziemlich tiefen, medianen Längsfurchen auf den Hauptästen. Kelchöffnungen klein, auf dicht stehenden, rundlichen Warzen mit verdicktem Ringwulst. Achse schwach verkalkt, in den Endzweigen stärker, gekammert. Zahlreiche englumige Längskanäle. Coenenchym ziemlich dick. Außenschicht dick: Purpurfarbene Spindeln mit regelmäßig in Reihen angeordneten, stark gezackten Warzen auf kürzeren oder längeren Stielen (0.12—0.14 mm lang); glatte, niedrig bedornte Spindeln (0.08—0.10 mm lang). Innenschicht dünn: Lichtviolett, niedrig und sehr breit bewarzte Spindeln (0.10—0.12 mm), rund-

liche Bildungen mit relativ riesig breiten, stark gezackten Warzen oder unregelmäßige Bildungen (0.03—0.05 mm lang). In den Kelchen glatte, schwach bedornte Spindeln von tieforanger Farbe, (0.05—0.10 mm lang).

Färbung: Außen dunkelviolett bis braunviolett, in distalen Teilen und überall, wo die Innenschicht äußerlich sichtbar ist, lichtviolett. Kelche wahrscheinlich orangefarben.

Gen. Plexaura Verrill.

Plexaura capoblancoi nov. spec.

± 450 mm hoher, aufrechter, plattgedrückter, in einer Ebene lateral-dichotom verzweigter Busch. Basale Teile seitlich komprimiert, distale mehr abgeplattet. Endzweige kurz, zylindrisch, zugespitzt endigend. Oberfläche rauh. Kelchöffnungen kleine, runde, flache Pusteln, in basalen Teilen vorwiegend auf den Seitenkanten, einen medianen, fast kelchfreien Raum freilassend, 2—3 mm voneinander entfernt, in distalen Teilen allseitig und dicht stehend. Achse schwach verkalkt, undeutlich gekammert. Viele englumige Längskanäle. Coenenchym dünn. Außenschicht: 0.1485—0.165 mm lange Stachelkeulen, Übergänge zu Blattkeulen. Längere schlanke oder plumpe Spindeln bis 0.195 mm lang, regelmäßig oder unregelmäßig bewarzt. Innenschicht ganz dünn; schlanke, hoch oder niedrig bewarzte Spindeln, ± 0.15 mm lang; regelmäßig niedrig und glatt bedornte Spindeln (0.06—0.08 mm lang); in den Kelchen unregelmäßig und schwach bedornte Spindeln (0.05—0.08 mm lang). Alle Spicula durchsichtig oder schwach gelblich.

Färbung: Schwarzbraun bis schokoladenbraun.

Gen. Plexauropsis Verrill.

Plexauropsis mauretaniensis nov. spec.

Verzweigung lateral-dichotom, ausgesprochen in einer Ebene; basale Teile abgeplattet. Endzweige kurz, zylindrisch, schwach verjüngt endigend. Oberfläche rauh. Calyces allseitig, in basalen Teilen 1.5—2 mm weit voneinander entfernt, auf den Endästen dicht stehend. Calyces runde, kleine Pusteln, mit schwach verdicktem unterem Rande und kleiner Öffnung. Coenenchym dreischichtig; äußere Schicht dunkelbraun, dünn, mit Stachelkeulen, mit oft seitlich orientierten plumpen Stacheln, ± 0.2475 mm lang, und langgestrecktem, dichtbewarztem Stiel, durchsichtig oder gelblich. Mittelschicht dick; lichtbraun mit oft großen, breiten, einseitig hochbedornten Spindeln oder Stäben, oder etwas ge-

bogene, einseitig höher bewarzte Spindeln, oder ganz gerade, schwach bedornte Spindeln, bis ± 0.285 mm lang. Innenschicht dünn, lichtbraun. Mit regelmäßig bewarzten plumpen Spindeln; meist durchsichtig oder vereinzelte gelbliche mit rötlichem Innenstreifen oder rötliche. Größe: ± 0.185 mm. Auch plumpe, wenig bewarzte, etwas unregelmäßige Bildungen. In den Calyces kleine, regelmäßig und schwach bedornte Spindeln oder Stäbe von 0.05—0.08 mm Länge. Achse schwach verkalkt, in den Endästen etwas stärker, dort deutlich gekammert. Viele ziemlich breite Längskanäle.

Farbe: Schokoladenbraun. Achse schwarzbraun, an den Endzweigen gelblichbraun.

Gen. Eunicella Verrill.

Eunicella ctenocelloides nov. spec.

Hoher, aufrechter, meist plattgedrückter Busch an langem Stiel mit breiter Basis. Verzweigung meist in einer oder in mehreren dicht nebeneinander liegenden, parallelen Ebenen, lateral-dichotom. Von meist zwei divergierenden zylindrischen Hauptästen gehen zahlreiche drehrunde Nebenäste mehr oder minder parallel nach aufwärts, stets in einer Richtung (*Ctenocella*-Typus). Endäste zylindrisch, schwach verdickt endigend, sehr lang. Oberfläche glatt, Kelchöffnungen allseitig und dicht stehend, auch auf Stamm und Basis; kleinere und größere nebeneinander, 1—1.5 mm voneinander entfernt. Achse schwach verkalkt in basalen, stärker in distalen Teilen, undeutlich gekammert. Viele ganz dünne Längskanäle. Coenenchym dick. Oberflächlicher Panzer von Ballonkeulen, mit 3 Längsleisten, die in der Mitte schwach verdickt sind. Wurzelteil zugespitzt mit einem Kranze gezackter Wärzchen (0.05—0.08 mm lang). Im tieferen Coenenchym liegen fast ausschließlich Spindeln (0.156—0.187 mm lang), in basalen Teilen plumper, dicker, unregelmäßig oder regelmäßig bewarzt, in den Endzweigen länger und schmäler. Alle Spicula durchsichtig oder gelblich.

Färbung: Schmutziggelblich, graubraun. Achse dunkelbraun, in den Endzweigen gelblichbraun.

Fam. Gorgonellidae Studer. — Gen. *Ellisella* Gray.

Ellisella paraplexauroides nov. spec.

Sehr hoher (fast 1 m Höhe erreichend), langstieliger, schlanker Busch. Verzweigung lateral-dichotom. Breite Basis. Alle Neben-

äste zuerst in fast rechtem Winkel vom Hauptaste abgehend, dann plötzlich nach aufwärts gerichtet. Endäste sehr lang, mit rundlicher Spitze, gerade, nicht abgebogen endigend. Oberfläche glatt. Calyces flache, ovale Pusteln, oft nur als ganz schmale, halbmondförmige Spalten sichtbar, am Stamme weiter entfernt voneinander als an den Astenden, manchmal in Reihen angeordnet, sonst allseitig. Seichte Längsfurchen auf den Hauptästen. Achse dick, steif, stark verkalkt. Viele meist gleich weite Längskanäle. Coenenchym dünn, mit 2 nicht scharf getrennten Lagen. Alle Spicula sehr klein. In der Außenschicht Doppelspindeln oder Doppelkugeln (0.03—0.05 mm lang), mit nacktem Hals und je einem Kranze gezackter Warzen und einem Häufchen kleiner, glatter Warzen an den Polen. Ganz kleine kugelige Bildungen (0.03 mm breit), mit wenigen großen, gezackten Warzen. Innenschicht mit etwas größeren Doppelspindeln, oft mit langem glattem Halsteil ($\pm$ 0.0537 mm lang), mit je einem Kranze gezackter Warzen und vielen glatten, runden, kleinen Warzen an den Polen. Auch Doppelrädchen. In den Calyces niedrig und glatt bewarzte Spindeln oder schwach bedornte Spindeln von $\pm$ 0.05 mm Länge. Alle Spicula gelblich, einzelne längere Spindeln durchsichtig.

Färbung: Gelblichrötlich oder mehr bräunlich. Achse lichtbraun, in den Endzweigen gelblichbraun.

Ellisella vermeuleni nov. spec.

Plattgedrückter, dichtverzweigter Busch. Verzweigung lateraldichotom, vorwiegend in einer Ebene. Basale Teile etwas abgeplattet. Sehr lange zylindrische Endzweige. Oberfläche glatt. Kelchporen punktförmig, vorwiegend an den Seitenkanten, oft in Längsreihen angeordnet, eine mittlere kelchfreie Zone freilassend, auf der Längsfurchen sichtbar sind. Kelchporen auch auf dem Stamme. Achse schwach verkalkt, in den Endzweigen stärker, gekammert, mehr biegsam, nicht steif. Viele englumige Längskanäle, davon 2 etwas breiter. Coenenchym dünn, in zwei unscharf getrennten Lagen. Außenschicht mit Doppelkugeln, mit langem glattem Hals in verschiedener Ausbildung (0.03—0.05 mm lang). Kleine kugelige Bildungen mit wenigen breiten Warzen. Spindeln von 0.08—0.10 mm Länge, oft mit symmetrisch verteilten, gezackten Warzen in vielen ganz regelmäßigen Reihen oder mehr glatt bewarzt. Innenschicht: Einfache oder Doppelspindeln ($\pm$ 0.1483 mm lang), oft mit deutlich eingeschnürtem nacktem

Halse. In den Calyces kleine schwach bedornte Spindeln oder Stäbchen von ± 0.05 mm Länge. Gelblich, einzelne Spindeln durchsichtig.

Färbung: Ockergelb oder leicht bräunlich. Achse schwarzbraun, in den Endzweigen gelbbraun.

Zahl der Schwanzringe bei Apodemus sylvaticus L. und flavicollis Melchior als Artmerkmal.

Von K. O. Wedemeyer, Lüneburg.

Eingeg. 25. November 1935.

G. Heinrich vertritt in seiner Arbeit »Über *Sylvaemus sylvaticus* L. und *flavicollis* Melchior« [Z. Säugetierkde 2 (1927/29)] die Ansicht, die beiden Waldmäuse unterschieden sich fast vollkommen in ihrer Lebensweise voneinander. Nach meinen Untersuchungen, die ich in den Wintern 1930 bis 1932 in der Nähe von Lüneburg an 100 *sylvaticus* und 20 *flavicollis* durchgeführt habe, kann ich ihm nicht in allen Punkten zustimmen. Einen Winterschlaf hält keine der beiden Arten; ich habe sie von Januar bis März bei jedem Wetter mit einfachen Klappfallen vor ihren Löchern gefangen, und zwar standen meine Fallen im Walde und an Waldrändern. *Sylvaticus* habe ich an beiden Orten gleichgut erbeutet, woraus hervorgeht, daß *sylvaticus* kein ausschließlicher Bewohner des Feldes, sondern sehr wohl auch im Walde anzutreffen ist.

Außer auf einige biologische Feststellungen habe ich bei meinen Untersuchungen hauptsächlich auf Beschreibung und Messungen Wert gelegt, wobei ich von jeder einzelnen Maus gut 20 beschreibende und gemessene Einzelheiten notiert habe. Ich habe dabei zunächst bestätigt gefunden, daß — wenigstens in unserer Gegend — in Färbung, Maßen und auch irgendwelchen Proportionen kein konstanter Unterschied zwischen der Gelbhalsmaus und der kleinen Waldmaus zu finden ist. Ich habe dann auf Anraten von Frl. E. Mohr, Hamburg, bei meinen weiteren Fängen und, soweit das noch einwandfrei ging, bei einem Teil meiner bisherigen Fänge sowie einem Teil ihres Materials die Schwanzringe gezählt. Außerdem habe ich dies noch durchgeführt an 8 mir von der Universität Uppsala zur Verfügung gestellten *Apodemus* und 5 von mir auf der Kurischen Nehrung gefangenen *flavicollis*. So habe ich im ganzen auf ihre Ringzahl untersucht: an *sylvaticus* 30 Lüneburger und 1 schwedische, an erwachsenen *flavicollis* 18 Lüneburger, 5 holsteinische, 5 schwedische und 5 von der Kurischen Nehrung, an jungen *flavicollis* 6 holsteinische und 1 schwedische.

Bei den Ringzählungen ergab sich, daß die Ringzahl bei *sylvaticus* zwischen 120 und 170 und bei der erwachsenen *flavicollis* zwischen 180 und 230 liegt. Die Mittelzahlen sind 143 und 197. Ganz genau läßt sich die Ringzahl allerdings nie ermitteln, weil immer ein Teil der Ringe nicht ganz um den Schwanz herumläuft. Doch kann dieser Fehler mit einem leicht unterlaufenden Zählfehler zusammen nur bis zu 3% betragen, ist also belanglos.

Der Quotient der Ringzahl, dividiert durch die Schwanzlänge in Zentimeter, ist zwar für die Gelbhalsmaus bei einem Durchschnitt von 19.1 höher als bei der kleinen Waldmaus mit 17.6. Im einzelnen überschneiden sich die Werte aber so weit, daß man, wie bei allen bisher bekannten Maßen, nicht von einem konstanten Unterschied sprechen kann. Es scheint also durch die Ringzählung — und zwar die absoluten Zahlen — die erste sichere Unterscheidungsmöglichkeit der beiden Waldmausartem gegeben zu sein.

Zu berücksichtigen sind nur noch die Verhältnisse bei jungen *flavicollis*. Ich fand bei 3 Nestjungen dieser Art die Zahlen 139, 146 und 154 Ringe, während etwas ältere Nestjunge die Zahlen 199, 201 und 205 aufwiesen. Eine juvenile schwedische *flavicollis* hatte 188 Ringe. Das Verhältnis Körperlänge zu Schwanzlänge war bei den drei erstgenannten noch zugunsten der Körperlänge verschoben, bei den anderen bereits typisch. Es scheint demnach also, daß die Ringe zunächst — am relativ noch kurzen Schwanz — noch nicht alle ausgebildet sind, sondern erst dann, wenn der Schwanz, der wie auch bei anderen Säugetieren »hypertrophes« Wachstum aufweist [Mohr, Z. Säugetierkde 2 (1928)], (annähernd ?) die typische relative Länge erreicht hat. Nestjunge *sylvaticus* lagen mir leider nicht zum Vergleiche vor.

Mitteilungen aus Museen usw.

Katalog des in deutschen wissenschaftlichen Instituten vorhandenen embryologischen Materials.

Auf Grund des Aufrufs auf S. 335 des 110. Bandes (15. Juni 1935) sind von den Anatomischen Instituten zu Marburg und Jena entsprechende Verzeichnisse angefertigt worden, die im »Anatomischen Anzeiger« Bd. 81, Heft 21/24, jetzt veröffentlicht werden.

Die Bitte an alle Vorstände zoologischer und anatomischer Institute und Museen um tatkräftige Mitarbeit zwecks Zustandekommens eines vollständigen Katalogs wird hiermit als dringend wiederholt.

Staatliche Museen für Tierkunde und Völkerkunde zu Dresden.

Direktor Dr. Hans Kummerlöwe (Fachgebiet Zoologie).
Kustos und Leiter der Anthropologischen Abteilung Professor Dr. Bernhard Struck.
Kustos und Leiter des Völkerkundemuseums Dr. Martin Heydrich.
Wissenschaftlicher Hilfsarbeiter Dr. Wilhelm Meise (für Zoologie, ausgenommen Entomologie).
Wissenschaftlicher Hilfsarbeiter Dr. Klaus Günther (für Entomologie).

Dr. Siegfried Wolf (Volontär am Völkerkundemuseum).
Oberkonservator Robert Reichert und
Konservator Helmuth Buck (beide für Zoologie).
Präparator Johannes Draeseke (entomologischer Präparator).
Arthur Hunger (mit der Präparation der ethnographischen Gegenstände beauftragt).
Kurt Seyffarth (mit der Präparation der Naßpräparate beauftragt).

Personal-Nachrichten.

Adressenänderung.

Herr Prof. Dr. **Ernst Marcus**, Berlin, hat einen Ruf als Nachfolger des verstorbenen Prof. Ernst Bresslau an die Universität São Paulo (Brasilien) erhalten und angenommen.

Bitte um Benachrichtigung über Personalveränderungen.

Die Herren Fachgenossen werden gebeten, dem Herausgeber des Zoologischen Anzeigers von den sie selbst oder ihre Institute, Museen, Stationen und sonstige zoologische Anstalten betreffenden Personalveränderungen zur Veröffentlichung im Zoolog. Anzeiger baldmöglichst Mitteilung zu machen.

B. Klatt (Hamburg).

An die Herren Mitarbeiter!

Die Herren Verfasser werden im Interesse der von ihnen selbst gewünschten raschen Veröffentlichung ihrer Aufsätze gebeten, deren ***Korrekturen so bald als irgend möglich zu erledigen*** und (an den Herausgeber) zurückzuschicken, sowie aus demselben Grunde von der Zusendung eines Revisionsabzugs der Korrektur nach Möglichkeit abzusehen.

Herausgeber und Verleger
des Zoologischen Anzeigers.

Zoologischer Anzeiger

113. Band | 1. März 1936 | Nr. 9/10

Weitere brasilianische Wassermilben aus dem Staate Pernambuco[1].

Von Dr. Karl Viets, Bremen.

(Mit 14 Abbildungen.)

Eingeg. 2. Januar 1936.

Limnesia circumcincta nov. spec. (Abb. 1—2).

Größe: Männchen etwa 825 μ, Weibchen 980 μ.

Haut des Rückens weich und dünn, hinten mit länglich rundem Chitinplättchen. Bauchseite des ♂ mehr als zur Hälfte gepanzert, das Genitalorgan in diesen Panzer eingeschlossen. Beim ♀ nur die 3. und 4. Epimeren chitinisiert umsäumt, das Genitalorgan frei in der Bauchhaut gelegen.

Palpen: Das P. II beugeseits gerade, ohne Chitinfortsatz, nur mit dem Rande aufsitzender Borste.

Epimeren: Die 1. Platten sind hinter der Maxillarbucht miteinander verwachsen, jedoch durch feine Porosität voneinander abgegrenzt. Die 2. Epimeren sind nahe an die 3. herangerückt.

Genitalorgan des ♂ 166 μ lang, hinter der Mitte 154 μ breit, mit jederseits 3 länglichen, zum Teil etwas dreieckigen Näpfen. Genitalorgan des ♀ 207 μ lang, die Platten 179 μ lang und 128 μ breit.

Fundort: Staat Pernambuco: Recife, Rio Beberibe; 31. 5. 1935, Dr. O. Schubart coll.

Allolimnesia n. subg.

Das P. II ist medial länger als lateral. Die 3. Epimeren medial stark verbreitert und mit ihren vorderen Medialenden einander berührend. Der Porus der Glandulae Limnesiae liegt in den 3. Epimeren. Die III. und IV. Beine je mit mehreren Schwimmhaaren. Die Fußkrallen der I.—III. Beine mit Innen- und Außenzinke.

Typus: *Allolimnesia polypora* n. sp.

Genus: *Limnesia* Koch.

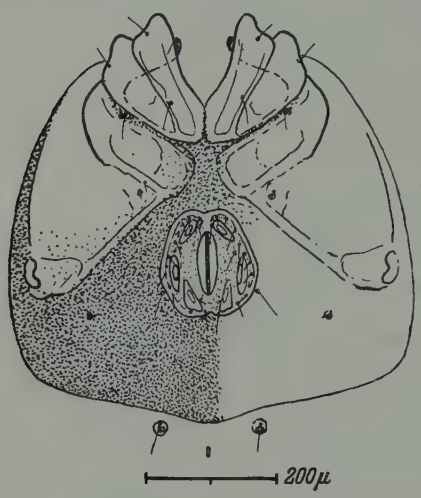
[1] Vgl. Viets, Neue brasilianische Wassermilben. Zool. Anz. **112** (1935) 273—283, Abb. 1—12.

Allolimnesia polypora nov. spec. (Abb. 3).

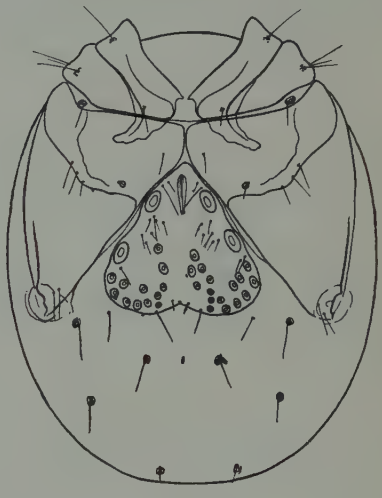
Größe des ♂ etwa 890 : 750 μ.

Haut dünn; im Hinterrücken ohne Chitinplättchen.

Palpen sehr lang; die Maße der Glieder: I. 33, II. 280, III. 181, IV. 396, V. 70 μ. Beugeseitenzapfen mit Chitinstift des



1.



3.

2.

Abb. 1. *Limnesia circumcincta* nov. spec. Bauchseite des ♂.
Abb. 2. *Limnesia circumcincta* nov. spec. Epimeren und Genitalorgan des ♀.
Abb. 3. *Allolimnesia polypora* nov. subg., nov. spec. Bauchseite des ♂.

P. II 75 μ lang. Das P. II ist medial, das P. III umgekehrt, lateral länger als jeweils an der betreffenden Gegenseite.

Epimeralgebiet 618 μ lang, über die IV. B.-Löcher etwa ebenso breit. Die Maxillarbucht weit offen. Die vorderen Epimerengruppen hinten mit kurzem, hakigem Fortsatz. Die 3. Epimeren

medial fast doppelt so breit wie lateral. Die 4. Platten im ganzen dreieckig, mit sehr langem Außenrande.

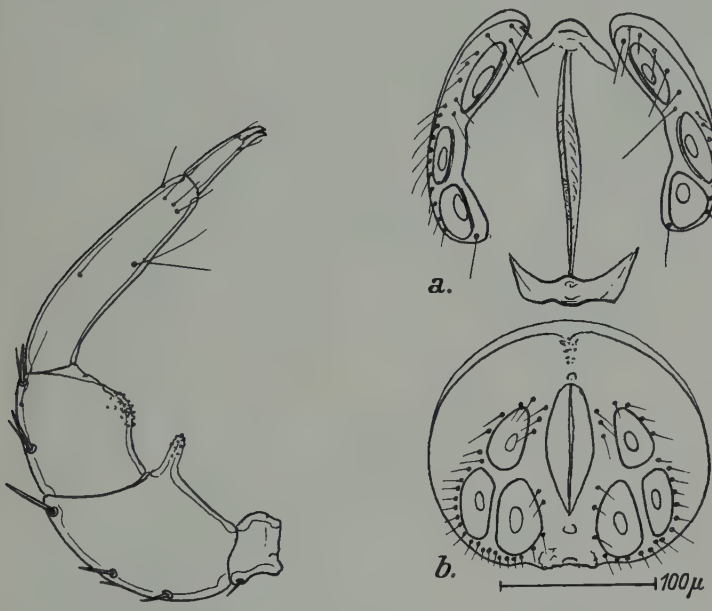
Genitalplatte umgekehrt herzförmig, 305 μ lang, hinten 322 μ breit. Auf jeder Plattenhälfte befinden sich 2 größere und 12—16 kleinere Näpfe sowie feine Härchen.

Fundort: Staat Pernambuco: Recife, Dois Irmãos, in stark verlandender Acude (Staubecken); 1. 4. 1935, Dr. O. Schubart coll.

Hygrobates ampliatus nov. spec. (Abb. 4—5).

Männchen. Größe: 618 μ lang, 480 μ breit.

Palpen: Maße dorsal: I. 29, II. 129, III. 80, IV. 158, V. 60 μ.



4. 5.

Abb. 4. *Hygrobates ampliatus* nov. spec. Linke Palpe des ♂.
Abb. 5. *Hygrobates ampliatus* nov. spec. a) Genitalorgan des ♀; b) des ♂.

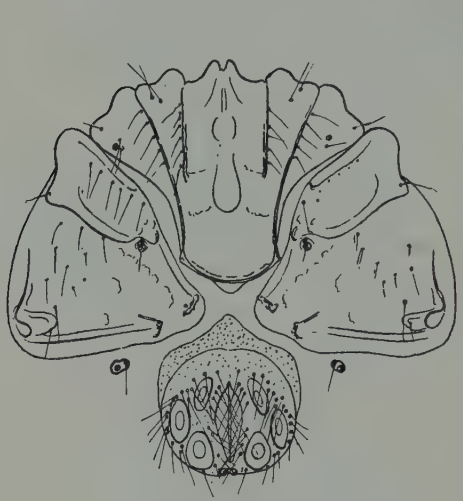
Dorsoventral: II. ohne Zapfen 79, mit 100 μ; III. distal 71 μ, IV. Mitte 35 μ.

Beugeseitenrand des P. II gerade, der Fortsatz ziemlich schlank. Die Beugeseite des P. III ist S-förmig gebogen, distal buckelig und hier mit Zähnchen besetzt.

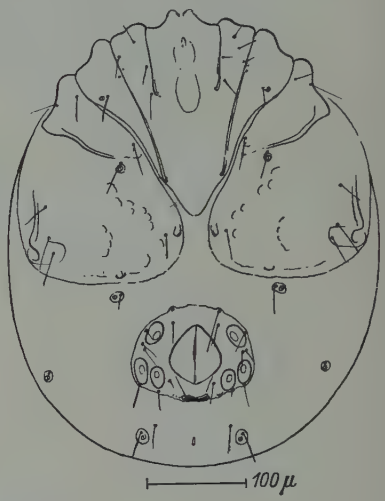
Epimeralgebiet 380 μ lang, über die 4. Platten 553 μ breit. Die 1. hinten mit verstärktem, flachbogigem Rande und davor befindlicher zarter Chitinzunge. Die 4. Platten sind etwa fünfeckig, jedoch medial breit gerundet.

Genitalorgan 157 μ lang, 175 μ breit. Die jederseits 3 Näpfe liegen neben der in der Mitte befindlichen Genitalspalte; außen davor und vorn eine feinporöse Zone, das eigentliche Napffeld umgebend.

Weibchen. Ventrale Länge 900 μ. Die Genitalplatten sind schmal, vorn breiter als hinten. Die je 3 Näpfe sind länglich und hintereinander gelegen, besonders der vordere und mittlere. Vorder- und vorderer Außenrand der Platte chitinös umsäumt.



6.



7.

Abb. 6. *Hygrobates ampliatus productus* nov. subsp. Epimeren und Genitalorgan des ♂.
Abb. 7. *Hygrobates apertus* nov. spec. Bauchseite des ♂.

Fundort: Staat Pernambuco: Paulista, in kleinem Bach, 7. 4. 1935; Recife, Tegipio, verlandeter Wassergraben; 7. 7. 1935, Dr. O. Schubart coll.

Hygrobates ampliatus productus nov. subspec. (Abb. 6).

Männchen größer als die Art, etwa 1108 : 848 μ groß.

Palpen: Maße dorsal: I. 41, II. 174, III. 106, IV. 224, V. 75 μ. Dorsoventral: II. ohne Zapfen 91, mit 112 μ; III. distal 83 μ; IV. Mitte 46 μ.

Das P. II ist schlanker als bei der Art, der Beugeseitenfortsatz dicker und niedriger; das P. III ist ebenfalls schlanker und die distale Beugeseite minder buckelig; die Beugeseitenhärchen des P. IV sind deutlich auseinander gerückt.

Genitalorgan 257 μ lang und 228 μ breit. Das eigentliche Plattenchitin ist nach vorn hin breit angesetzt verlängert und umrandet; die vordere Randmitte dieser Zone bildet nach vorn einen dreieckigen Fortsatz.

Fundort: Staat Pernambuco: Jaboatão, schnellfließender, steiniger Bach; 22. 4. 1935, Dr. O. Schubart coll.

Hygrobates apertus nov. spec. (Abb. 7).

Männchen. Ventrale Länge 455 μ.

Palpen: Dorsale Länge der Glieder: I. 25, II. 104, III. 66, IV. 137, V. 33 μ. Dorsoventrale Höhe: II. ohne Zapfen 52, mit 75 μ; III. distal 152 μ; IV. Mitte 27 μ.

Das P. II ist dorsal flach und wenig buckelig, der Beugeseitenrand konkav. Der Beugeseitenzapfen ist fingergliedförmig und distal mit wenigen Zähnchen besetzt. Am P. III ist nur die distale Beugeseitenecke mit Zähnchen besetzt. Der Beugeseitenrand des P. IV ist leicht bauchig, hyalin gesäumt und an der einen Flachseite gegen diesen Saum gratartig abgesetzt.

Epimeralgebiet 272 μ lang und über die 4. Platten 355 μ breit. Die 1. Platten sind schlank und 206 μ lang; sie enden hinten mit zungenartiger Verlängerung.

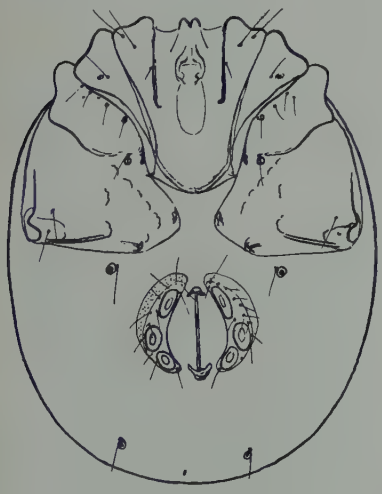
Genitalorgan 100 μ lang und quer 125 μ breit; die Genitalöffnung ist lochartig und fast so breit wie lang.

Fundort: Staat Pernambuco: Recife, Tegipio, verlandeter Wassergraben; 7. 7. 1935, Dr. O. Schubart coll.

Hygrobates procursus nov. spec. (Abb. 8—9).

Weibchen. Ventral etwa 760 μ lang.

Palpen: Maße dorsal: I. 37, II. 146, III. 112, IV. 200, V. 66 μ. Dorsoventral: II. distal 92 μ; III. 79 μ; Mitte 41 μ.



8.

9.

Abb. 8. *Hygrobates procursus* nov. spec. Bauchseite des ♀.
Abb. 9. *Hygrobates procursus* nov. spec. Genitalorgan des ♂.

Der Beugeseitenrand des P. II ist fast gerade und nur distal mit ganz kleiner Vorwölbung vorgezogen; nur dieser Buckel ist mit Zähnchen besetzt. Beugeseitenrand des P. III fast gerade, und besonders in seinem mittleren Abschnitt mit Zähnchen besetzt. Beugeseitenborsten des P. IV auseinander gerückt.

Epimeren: Die 1. Platten hinten breit und flach gerundet endend. Die 4. Platten etwa fünfeckig, medial mit gerundeter Ausladung vorspringend.

Genitalplatten des ♀ 158 μ lang, sichelförmig, vorn breiter als hinten und vorn feinporig umsäumt.

Das Männchen ist kleiner. Die Napfplatte ist 166 μ lang und 179 μ breit. Vorn und vorn außen ist die Platte umsäumt; vorn in der Mitte ist eine durch besondere Porosität gekennzeichnete Verwachsungszone vorhanden.

Fundort: Staat Pernambuco: Recife, Rio Beberibe; 31. 3. 1935, Dr. O. Schubart coll.

Axonopsella vaginalis nov. spec. (Abb. 10).

Weibchen 377 μ lang, 315 μ breit. Der Umriß breit, eiförmig, die größte Breite vor der Körpermitte. Die Haut des Rückenbogens ohne eingelagerte Glandularia, aber mit Cyathen. Im Rückenpanzer befinden sich 6 Paar Glandularia, vorn 1 Paar Haarporen und hinten der Exkretionsporus.

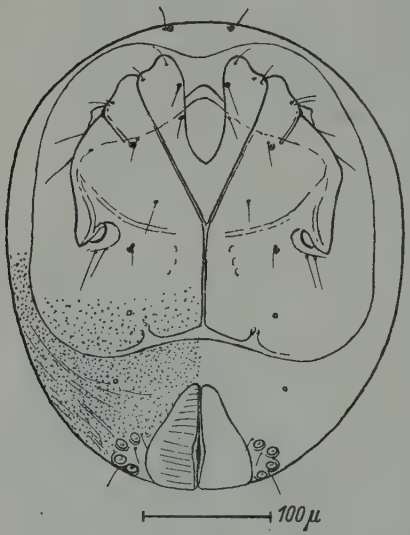


Abb. 10. *Axonopsella vaginalis* nov. spec. Bauchseite des ♀.

Farbe des Chitins gelb, dorsal die Mitte und ein breites Querband blau.

Palpen: Maße der Glieder: I. 20, II. 46, III. 23, IV. 52, V. 26 μ. Das P. II ist beugeseits gerade und ohne Zapfen.

Epimeren: Das Epimeralgebiet tritt gegen den Stirnrand etwas zurück. Die Vorderenden der 1. und 2. Platten sind gerundet. Der Lateralrand der 3. Platten ist bis an die IV. B.-Löcher verlängert; er bildet hier eine die Löcher zum Teil deckende, nach hinten gerichtete Spitze. Die 1. Epimeren sind

median nahtlos miteinander verschmolzen, die übrigen Platten durch eine Mediannaht voneinander getrennt; diese Naht bildet im wesentlichen die Medianverwachsung der 4. Platten.

Beine II—IV an den 5. Gliedern mit je 2 Schwimmhaaren.

Genitalorgan jederseits mit 4 im Bogen hintereinander gelegenen Näpfen. Das Lefzenfeld ist sehr umfangreich, ventral 87 μ lang, birnförmig im Umriß und 83 μ breit.

Fundort: Staat Pernambuco: Cabo, Rio Pirapama, zwischen Pflanzen vor einem Wehr; 6. 4. 1935, Dr. O. Schubart coll.

Roqueella Lundblad, 1930.

Die Gattung *Roqueella* Lundbl.[2] ist mit *Roqueella flabellifera* Lundbl. bislang nur als Nymphe bekannt geworden, weshalb die Gattungsmerkmale nicht in allen Teilen angegeben werden konnten. In die Gattung *Roqueella* glaube ich eine vor kurzem beschriebene und in die Gattung *Pirapama* Viets, 1935 gestellte Art — *Pirapama lenzi* — überführen zu müssen[3]. Auf Grund der Merkmale der Palpen und des Maxillarorgans halte ich diese brasilianische Art für abweichend von der aus den peruanischen Anden beschriebenen Art Lundblads. Letzte Sicherheit darüber wird die Auffindung der Nymphe der brasilianischen Form, der Imago der Andenform erbringen.

Als Gattungsmerkmale kommen für *Roqueella* Lundbl. hinzu: Körper gepanzert, mit Rückenpanzer und Rückenbogen. Das Maxillarorgan (wie bei *Geayia* Thor 1897 und *Pirapama* Viets, 1935) an einem vorstreckbaren Hautschlauch befestigt. Das Camerostom von oben her durch einen chitinisierten Ansatz halbröhrenförmig verlängert. Die Palpe in den Gliedern zusammengestaucht und stark verkürzt. Das P. II mit 2 feinen Haaren. Das P. IV am Antagonisten mit gefiederter Borste. Die Beine mit Schwimmhaaren. Das Genitalorgan wie bei *Geayia*, jedoch jederseits mit 8 Näpfen.

Die Einteilung und Bestimmung der Krendowskiinae ist danach:

1 (4) Maxillarorgan und Palpen liegen normal in der Maxillarbucht und sind nicht an einem häutigen Schlauch vorstreckbar 2

2 (3) Genitalorgan mit 6 Näpfen. Die miteinander verwachsenen 1. Epimeren sind vorn breiter als hinten; die Nähte zwischen den 1. und 2. Platten konvergieren nach hinten gegeneinander . . *Krendowskia* Piers., 1895

3 (2) Genitalorgan mit 8 Näpfen. Die miteinander verwachsenen 1. Epimeren sind vorn so breit wie hinten; die Nähte zwischen den 1. und 2. Platten laufen einander parallel. . . . . *Krendowskiella* Viets, 1931

[2] O. Lundblad, Südamerikanische Hydracarinen. Zool. Bidrag Uppsala **13** (1930) 58.

[3] K. Viets, Neue brasilianische Wassermilben. Zool. Anz. **112** (1935) 282.

4 (1) Das Maxillarorgan und die Palpen sind an einem gegliederten, häutigen, zweiteiligen, weit aus der Maxillarbucht herausstreckbaren Schlauche befestigt 5
5 (8) Das P. IV ist normal gebaut und die Palpe in den Gliedern nicht zusammengestaucht und verkürzt. Die Antagonistenborste des P. IV ist nicht gefiedert 6
6 (7) Das Genitalorgan hat jederseits 4 Näpfe . . . . *Geayia* Thor, 1897
7 (6) Das Genitalorgan hat jederseits 8 Näpfe . . . *Pirapama* Viets, 1935
8 (5) Die Palpenglieder sind zusammengestaucht und die Palpe dadurch stark verkürzt, besonders das P. IV. Die Antagonistenborste des P. IV ist gefiedert . . . . . *Roqueella* Lundbl., 1930

Arrenurus (*Megaluracarus*) *bituberculatus* nov. spec. (Abb. 11).

Größe und Gestalt: Gesamtlänge des ♂ dorsal 750 μ, ventral infolge vorn überragender Epimerenspitzen 783 μ. Vorderkörper im Umriß fast kreisförmig. Anhang 355 μ lang und über die seitlichen Höcker vor seinem Hinterende 190 μ breit. Der Rückenbogen weit vom Stirnrande entfernt.

Palpen: Maße dorsal: I. 20, II. 41, III. 29, IV. 49, V. 25 μ lang. Das P. II und III sind dorsoventral niedrig. Das P. IV ist proximal von geringerer, distal von zunehmender Dorsoventralhöhe. Am P. II sitzen medial 3 Borsten.

Epimeren: Die 1. und 2. mit scharfeckigen Außenenden. Medialenden der 3. und 4. Platten gerundet, die 4. breiter als die 3. und einander mehr genähert als jene. Hinterrand der 4. Platten konkav.

Die IV. Beine an den 4. Gliedern mit kurzem Sporn.

Genitalorgan: Die Napfplatten im Seitenwinkel als Wülste vortretend.

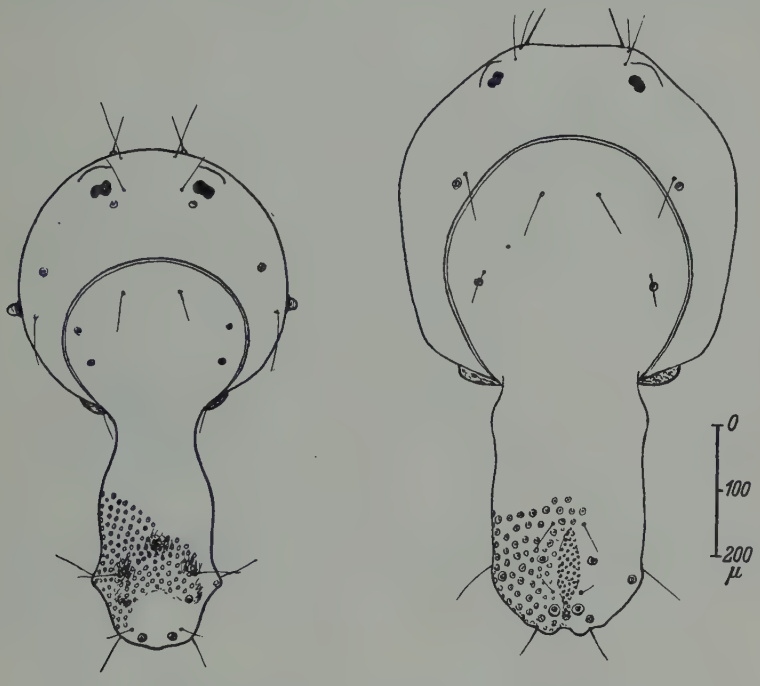
Fundort: Staat Pernambuco: Piedade, südlich Recife, verlandeter Moortümpel; 26. 4. 1935, Dr. O. Schubart coll.

Arrenurus (*Megaluracarus*) *mediopunctatus* nov. spec. (Abb. 12).

Größe und Gestalt: Gesamtlänge des ♂ 880 μ, der Vorderkörper 500 μ lang und 495 μ breit; der Anhang 380 μ lang. Der Vorderkörper im Seitenumriß rundlich-eckig, der Stirnrand flachkonkav, die Seitenränder vor den Augen abgeflacht. Der Anhang im ganzen walzenförmig, nahe der Ansatzstelle mit seitlichem Wulst. Das Hinterende in der Mitte mit kurzer Einrundung und jederseits niedrigem Vorsprung. Vor der Anhangsmitte dorsal ein etwas erhabenes, längliches Feld mit feineren Poren.

Palpen: Maße dorsal: I. 25, II. 62, III. 41, IV. 70, V. 35 μ. Am P. II medial nahe dem Distalrande mit bürstenartiger Borstengruppe besetzt.

Epimeren: Die 1. und 2. Platten mit schlank zugespitzten Vorderenden. Medialrand der 4. Platten länger als der der 3.; hintere Innenenden der 4. Platten breit abgerundet.



11. 12.

Abb. 11. *Arrenurus (Megalur.) bituberculatus* nov. spec. Rückenseite des ♂.
Abb. 12. *Arrenurus (Megalur.) mediopunctatus* nov. spec. Rückenseite des ♂.

Die IV. Beine an den 4. Gliedern mit Sporn.

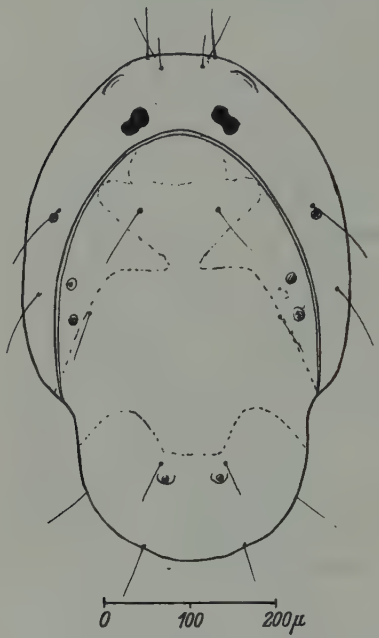
Genitalplatten seitlich im Anhangswinkel als kräftige Wülste überragend.

Fundort: Staat Pernambuco: Piedade, südlich Recife, verlandeter Moortümpel; 26. 4. 1935, Dr. O. Schubart coll.

Arrenurus (*Megaluracarus*) *brevicaudatus* nov. spec. (Abb. 13—14).

Trotz Verkürzung und geringer Gliederung des Anhangs wurde dieser *Arrenurus* in die Untergattung *Megaluracarus* gestellt, weil der Anhang seitlich deutlich und absatzartig vom Vorderkörper abgesetzt ist, was bei *Truncaturus* nicht in dem Maße ausgeprägt zu sein pflegt.

Größe und Gestalt: Das ♂ ist 577 μ lang; etwa 172 μ der Länge entfallen auf den Anhang. Der Vorderkörper ist 380 μ, der Anhang an seiner Ansatzstelle 264 μ breit. Der Vorderkörper ist im Vergleich zu dem kurzen Anhang schlank; er ist nach vorn konisch und abgerundet. Der Anhang schließt hinten halbkreisförmig ab und zeigt hier nur ganz schwache seitliche Eindrücke. Der Rückenbogen ist hinten weit offen; er verläuft ventralwärts



13.

14.

Abb. 13. *Arrenurus (Megalur.) brevicaudatus* nov. spec. Rückenseite des ♂.
Abb. 14. *Arrenurus (Megalur.) brevicaudatus* nov. spec. Linke Palpe des ♂.

und schließt hier hinter dem Genitalorgan. (Es ist das vielleicht ein *Megaluracarus*-Merkmal.)

Palpen: Maße dorsal: I. 22, II. 50, III. 30, IV. 50, V. 25 μ. Am P. II medial eine Gruppe von etwa 15 Messerborsten mit zum Teil gekrümmter, zum Teil schief abgeschnittener Spitze.

Epimeren: Die 1. und 2. Platten vorn mit kurzer Ecke, nicht zugespitzt verlängert. Die 3. und 4. Platten median gleich weit voneinander entfernt; der Medialrand der 4. länger als der der 3. Platten. — Genitalnapfplatten nicht den Seitenrand des Körpers erreichend.

Fundort: Staat Pernambuco: Recife, Rio Beberibe; 31. 5. 1935, Dr. O. Schubart coll.

Zur Morphologie und Dynamik der Entwicklung von Nuttallia ninense.

Von D. Sassuchin, Saratow.

(Mit 3 Abbildungen.)

Eingeg. 7. Dezember 1935.

Einleitung.

Die Nuttallien wurden bei Igeln zum ersten Male von W. L. Yakimoff im Jahre 1909 festgestellt. Von den 34 untersuchten Igeln (*Erinaceus europaeus*) waren 20 mit Nuttallien infiziert. Diese Jgel wurden in der Gegend des Dorfes Dochturowka des Saratower Gaues in der zweiten Hälfte des Juli gefangen. Yakimoff nannte den Parasiten *Piroplasma ninense*.

J. M. Luhs (1909)[1] fand die Nuttallien der Igel im Transkaukasus. Galli-Valerio hat im Jahre 1910 Nuttallien bei *Erinaceus algirus* von der Djerba-Insel in Tunis beschrieben, welche er als *Piroplasma weissei* beschrieb.

M. Tartakowski (1913) hat Nuttallien der Igel im Nordkaukasus und in der Krim gesehen. D. Sassuchin fand Nuttallien (1929—30) bei drei Igeln (*Hemiechinus auritus*) im westlichen Kasakstan (im Bezirk von Slomichino und Nowaja-Kasanka).

Im Jahre 1934, während einer Expedition zum Studium der Piroplasmose im Dorfe Koleno, im Ekaterinower Bezirk, haben wir vom 15. IV. bis zum 15. VI. 1934 26 Igel (*Erinaceus rumanicus*) auf Blutparasiten untersucht. Im Juni und Juli 1934 wurden solche Untersuchungen auch in Saratow fortgeführt und noch 9 Igel (*Erinaceus rumanicus*) auf das Vorkommen von Blutparasiten geprüft. Es wurden in der Berichtsperiode insgesamt 35 Igel (*Erinaceus rumanicus*) untersucht, unter denen sechs im Juni und Juli 1934 mit Nuttallien spontan infiziert waren. Am meisten wurden die jungen Tiere betroffen.

Die Morphologie des Parasiten.

In den Ausstrichen, die aus dem Blutstropfen der Schwanzspitze entnommen und nach gewöhnlicher Art bearbeitet wurden, konnten wir die verschiedensten Entwicklungsstadien beobachten. Nach den Abbildungen sehen wir, daß die Formen der Parasiten

[1] J. M. Luhs (1911) schreibt in einem Artikel: »Über neue Hämatozoen der wilden Säugetiere im transkaukasischen Gebiet«. (Schriften des XIII. Kongresses der Russischen Naturforscher und Ärzte, Tiflis, den 16.—26. Juni 1913, 4, 301—323) folgendes: »Man muß erwähnen, daß die Piroplasmose der Igel im Transkaukasus von mir schon im Jahre 1909 beschrieben wurde. Diese Art von Piroplasmose wurde zuerst von Yakimoff im Saratower Gouvernement unter der Benennung *Piroplasma ninense* entdeckt. Die Frage, ob diese 2 Arten der Piroplasmose identisch sind, ist bis heute noch nicht geklärt. Es scheint mir aber, als ob das Saratower *Piroplasma* etwas größer ist als das transkaukasische. Doch die Teilungsformen und selbst die transkaukasischen Parasiten der Igelpiroplasmose sind so, daß man sie nach der Piroplasmenklassifikation von França und Bettencourt eher zur Gattung *Nuttallia* als zu *Piroplasma* stellen kann, und deshalb müßte für sie die richtige Benennung *Nuttallia ninensis* sein«. (Russisch.)

sehr verschieden sind. Die gewöhnlichen Birnenformen (Abb. 1, *2—3*) sind 1.7—2 μ lang und kommen sehr selten in den peripheren Blutgefäßen vor.

Bei Anwendung der Färbemethode nach Romanowsky-Giemsa hat sich das Protoplasma der Parasiten hellbläulich und der basal gelegene Kern karminrot gefärbt.

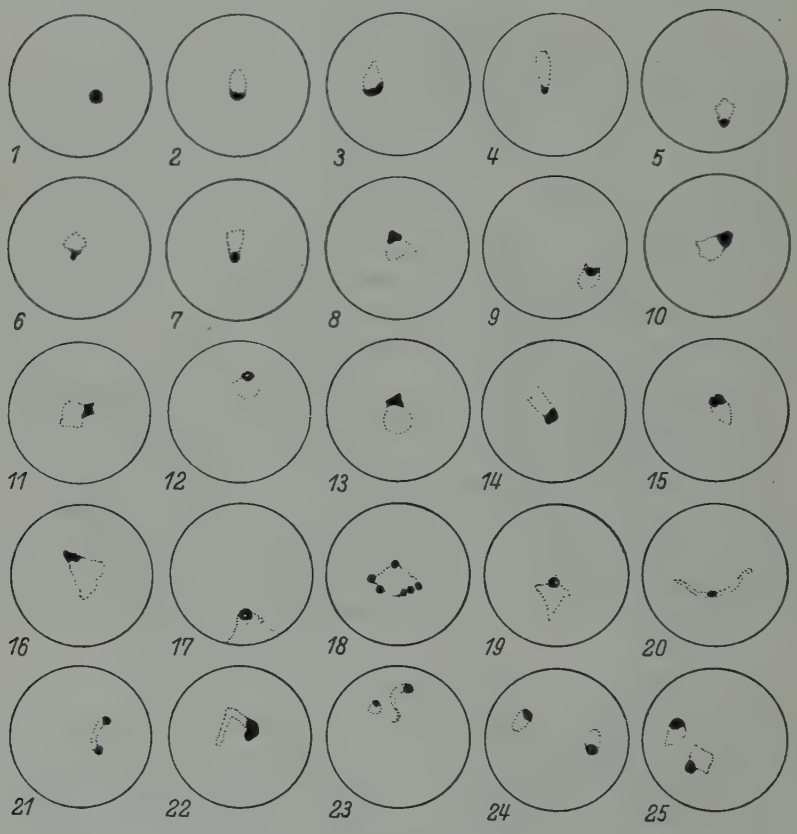


Abb. 1.

Bei stärkeren Vergrößerungen (Obj. Zeiss 1.5 mm, Ok. 20) konnte man sehen, daß bei manchen Formen der Kern eine Ansammlung von Körnchen darstellt, gewöhnlich aber erscheint er als ziemlich homogenes Körperchen in der Form eines Halbmondes.

Wir sind nicht überzeugt, daß in diesem Falle das Bild des Kernes ein Kunstprodukt sein kann. Zur gleichen Zeit mit den Parasiten, die die Form der Piroplasmen haben, beobachteten wir auch die Zigarrenformen (Abb. 1, *4*). Die gewöhnlich vorkommenden Formen sind die in der Abb. 1, *5—15* gezeigten Stadien der

kleinen Amöben und Ringe. Das Protoplasma der Amöben- und der Ringformen hat sich gewöhnlich intensiv hellblau, der Kern aber wie bei den Birnenformen gefärbt. Diese Stadien sind, wie aus den Abbildungen hervorgeht, ihrer Form und Größe nach sehr verschieden; ebenso verschieden ist auch die Form des Kernes.

Das Protoplasma der Amöbenformen ist mehr oder weniger homogen, bei den Ringformen scheint es aber weniger kompakt zu sein.

Die Vakuole ist bei manchen Ringformen so groß, daß das Protoplasma nur als ein dünnes Häutchen erscheint. Nicht selten kann man sehen, wie die Vakuole das Protoplasma vom Kern trennt (Abb. 1 u. 2, *25, 42*); doch bei einer aufmerksamen Beobachtung können wir eine dünne Protoplasmaschicht zwischen dem Kern und der Hauptmasse des Protoplasmas feststellen. Bei manchen Exemplaren kann man klar die Teilungsformen des Kernes unterscheiden (Abb. 1, *14, 15*). Galli-Valerio beobachtete das nämliche im Jahre 1911 bei den Nuttallien, die er im Blute von *Erinaceus algirus* gefunden hat. Wie man auf den Abbildungen sehen kann, unterscheidet man klar zwei abgegrenzte runde Körner, die an der Basis der birnenförmigen Körper der Parasiten liegen. Aber auch sogar bei starken Vergrößerungen konnten wir nie mitoseähnliche Stadien finden.

Große Amöbenformen (Abb. 1, *16—19*) werden nicht selten beobachtet. Ihr Protoplasma ist locker, enthält gut ausgeprägte Vakuolen und, wie aus den Abbildungen hervorgeht, ist der Kern in diesem Stadium sehr verschieden gestaltet. Auf der Abb. 1, *18* sehen wir 6 Kerne bei einer großen Amöbe.

Die Abb. 1, *20—23* zeigen verhältnismäßig selten vorkommende bandförmige Gestalten, die bis 3.5 μ in der Länge erreichen. Nicht selten konnte man eine doppelte Invasion der Erythrozyten beobachten (Abb. 1 u. 2, *23—27*), besonders bei Igeln, die einen starken Befall der Erythrozyten zeigten.

Seltener trifft man 3 Parasiten in einem Blutkörperchen (Abb. 2, *28*). Gewöhnlich konnte man in diesen Fällen die Ring- und Amöbenform vorfinden. Typisch für die Gattung *Nuttallia* im Stadium der Teilung ist die Maltakreuzform. Diesen Prozeß, der in Abb. 2, *29—47* dargestellt ist, konnten wir ziemlich genau verfolgen.

Abb. 2, 29—31 zeigen uns solche Stadien, während 4 intensiv rubinrot gefärbte Körperchen von kugelrunder Form von einem außerordentlich fein gefärbten Protoplasma umringt sind. Stadien

der Scheidung und Teilung der Einzelkörperchen sind auf Abb. 2, *31—34* dargestellt. In der Abb. 2, *35—44* sehen wir verschiedene Formen desselben Parasiten nach ihrer Teilung in 4 Einzelwesen. Wie man erkennt, ist ihre Form und Anordnung in den Erythrozyten sehr verschieden; doch am häufigsten trifft man auch hier die Amöben- und Ringformen, während man in den Stadien der vorzeitigen Scheidung (Abb. 2, *32*) gewöhnlich die Birnenformen

Abb. 3.

beobachtet. Die Infektion der Erythrozyten mit mehr als 4 Parasiten wurde nur im Blute von stark infizierten Igeln (Abb. 2, *45—50*) beobachtet. Die maximale Zahl der Parasiten in einem Erythrozyten war 13.

Bei den befallenen Erythrozyten konnten wir keine Vergrößerung des Umfanges konstatieren, auch nicht im Falle der vielfachen Infektion. In Fällen schwerer Erkrankung und vielfacher Infektion, wie z. B. in der VI. Serie, konnten wir eine starke Polychromato-

philie der Erythrozyten, Anisozytose und Poikilozytose beobachten. In der Lage der Parasiten innerhalb der Erythrozyten kann man keine bestimmte Regelmäßigkeit erkennen; doch müssen wir auf die exzentrische Lage der Hauptmasse der Parasiten hinweisen. Nicht selten lagern sich die Parasiten am Rande der Erythrozyten.

Dynamik der Parasitenentwicklung.

Den Entwicklungsprozeß der Parasiten stellten wir dank der vielen Präparate fest, an denen wir die morphologischen und zytologischen Eigenschaften der Nuttallien wie ihre verschiedenen Entwicklungsstadien und deren quantitative Verhältnisse verfolgen konnten.

Die Gesamtheit der auf den Abb. 1 u. 2, *1—50* angeführten Formen konnten wir in folgende Typen sondern (Abb. 3):

Abb. 3.

1. Kleine Amöbenformen und Piroplasmen; 2. Ringformen; 3. große Amöbenformen; 4. die Teilungsstadien als Quadratformen; 5. Scheidungsformen; 6. Bandformen; 7. Doppelinfektion der Erythrozyten; 8. große piroplasmaähnliche Formen; 9. vielfach infizierte Erythrozyten (mehr als 4 Parasiten). Die Beurteilung und Berechnung der parasitären Formel wird analog der leukozytären vorgenommen. Um die Dauer jedes Stadiums der Parasiten zu prüfen, wurden die Blutausstriche aller 2 Stunden ausgeführt.

Eine der Formeln für einen jungen Igel der VI. Serie sei in der Tabelle I auf S. 224 angegeben.

Aus dieser Tabelle folgt, daß die parasitäre Formel an den verschiedenen Tagen der Krankheit verschieden sein kann. Die größte Zahl der Parasiten gehört zu den Amöbenformen. Es soll

Tabelle I.

Präparat der Serie VI		Nr. der Abbildung (s. Abb. 3)									% halt. der infiz. Erythrocyt.
Datum	Nr. des Präparates	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
17. VII.	2	40	18	33	1		6		2		3.3%
20. VII.	3	40	10	40	4			3	3		10.2%
21. VII.	8	10	16	40	2			20	6		4.1%
22. VII.	10 St. 11	20	21	24	4	2	2	19	2		5.6%
22. VII.	12 „ 16	18	22	32	1		6	12	8		8.4%
22. VII.	2 „ 22	10	6	63	1			15	4		7.1%
22. VII.	4 „ 23	10	—	60	8	4	2	14	—		6%
26. VII.	20/35	16	15	20	10	16	1	13	2	5	6%

bemerkt werden, daß die Zahl der infizierten Erythrozyten bei diesem Igel ziemlich groß war und von 3.3—10.7% schwankte. Am 22. VII. machten wir aller 2 Stunden Beobachtungen über den Entwicklungsgang der Parasiten. Durch die Berechnung der parasitären Formel konnten wir einen stufenweisen Vorgang der maximalen Infektion der Erythrozyten feststellen, wobei die Parasiten gewöhnlich in den Entwicklungsstadien, die auf der Abb. 3, *1—5* dargestellt sind, vorhanden waren. Diese Beobachtungen führen zu der Annahme, daß sich die Parasiten im 1., 2., 3. und 4. Stadium nicht länger als 1—2 Stunden, in dem 5. aber während einer noch kürzeren Zeit befinden.

Ferner läßt sich schließen, daß das »Quadrat«-Stadium der großen Amöbenform folgt. Das Auffinden von Formen mit einem in 2 Fragmente zerfallenden Kern läßt vermuten, daß die doppelte und vielfache Infektion der Erythrozyten nicht nur als ein Eindringen von mehreren Parasiten, sondern auch als ein Teilungsprozeß innerhalb der Blutkörper angenommen werden muß.

Die Nuttallienüberträger der Igel.

Im Südosten der RSFSR. wurden von uns auf den Igeln (*Hemiechinus auritus* und *Erinaceus rumanicus*) folgende Arten der Zecken festgestellt:

1. *Ixodes ricinus* L.

wurde in großen Mengen in allen Entwicklungsstadien auf *Erinaceus rumanicus* nahe bei Saratow und im Ekaterinower Bezirk des Saratower Gaues entdeckt. Die Zeit des Parasitierens von *Ixodes ricinus* dauert von der zweiten Hälfte April bis Mitte August (Sassuchin, Lonsinger und Okrokwerzchowa 1935).

2. *Rhipicephalus sanguineus* Latr. und *R. rossicus* Yak. und N. Kol. Yakimoff

wurde mehreremal auf den Igeln *Hemiechinus auritus* und *Erinaceus rumanicus* im Irgiser und im Slomichiner Bezirke des Kasakstans und in der Umgebung von Saratow gefunden.

3. *Haemaphysalis numidiana* Neum.

wurde in West-Kasakstan (Umgebung von Dschambeita) in einzelnen Exemplaren auf *Hemiechinus auritus* gefunden.

4. *Dermacentor silvarum* Olen. und *D. niveus* Neum.

wurde in großer Zahl nur als Larven und Nymphen auf *Hemiechinus auritus* im West-Kasakstan (Slomichino und Nowaja Kasanka) und auf *Erinaceus rumanicus* im Saratower Gau (Ekaterinowka, Saratower Bezirk) gefunden. Die Zeit des Parasitierens für die Larven ist die zweite Hälfte des Juni bis zum Juli, für die Nymphen das Ende von Juni und August.

In dieser Zeit kann man auf einem Igel mehr als 100 Larven und Nymphen finden. In manchen Gegenden hatten alle gefangenen Igel Zecken. Besonders viel Larven und Nymphen fanden wir auf den jungen Igeln.

Im Jahre 1908 entdeckte W. L. Yakimoff auf den Igeln Zeckennymphen, die von A. W. Bielitzer als *Dermacentor reticulatus* definiert wurden. Später, dank den Arbeiten von Olenew (1929) und Sassuchin (1929—35), wurde festgestellt, daß im Südosten sich fast ausschließlich die Zecken *D. silvarum* und *D. niveus* und sehr selten *D. reticulatus* (= *D. marginatus*), wie es von Bielitzer bezeichnet wurde, befinden. *Dermacentor reticulatus* wird im Saratower Gau ausschließlich selten getroffen. Die Nymphen dieser Zecken werden von W. L. Yakimoff für Nuttallien-Überträger der Igel gehalten.

Wenn wir das ganze bei uns vorhandene Material über die auf den Igeln im Südosten parasitierenden Zecken mit den monatlichen Beobachtungen über den Gang der Epizootie der Nuttalliose bei den Igeln vergleichen, so können wir völlig den Standpunkt von W. L. Yakimoff annehmen, daß die Nuttallienüberträger der Igel die Zecken *Dermatocentor*, d. h. *D. silvarum* und *D. niveus* sind. Nachdem die Larven und Nymphen der Zecken das Blut der mit Nuttallien infizierten Igel aufgenommen haben, wandeln sie sich in ♀ und ♂ um.

Die Weibchen der Zecken legen Eier, aus denen wiederum sich Larven und Nymphen entwickeln. Es ist für uns zweifellos, daß, so wie die Larven, auch die Nymphen dieser Zecken die Nuttallienüberträger der Igel sind. Doch bis jetzt ist es uns nicht ganz klar, ob die Nymphen, die sich aus einer Larve, die nuttallienhaltiges Igelblut getrunken habe, entwickeln, andere Igel anstekken können, oder ob der Entwicklungsgang der Nuttallien in einer Zecke so vor sich geht wie bei *Piroplasma canis* nach den Beschreibungen von Regendanz und Reichenow (1932). Dieses Problem

ist sehr interessant, und hier haben wir ein ziemlich geeignetes Objekt für das ausführliche Studium. Die Untersuchungen werden von uns in dieser Richtung fortgesetzt.

Literatur.

Galli-Valerio, B., 1911, Sur un Piroplasma d'Erinaceus algirus. Zbl. Bakter. 58, 565—567.
Hoare, C., 1930, On a new piroplasm from an african shrew. Transact. roy. Soc. trop. Med. Lond. 24, 2.
Sassuchin, D., 1935, Beiträge zum Studium der phylogenetischen Entwicklung der Zecken (Ixodoidea). Zool. Anz. 111, H. 9/10.
— 1935, Ticks and the problem of the control of the piroplasmosis of horses. Saratow. 2nd Ed., S. 1—159.
Yakimoff, W., 1910, Die Zecken und Piroplasmen des Igels. Zbl. Bakter. 52, 472.

Indische Ruderfußkrebse (Crustacea Copepoda). II.

Von Friedrich Kiefer, Karlsruhe (Baden).
(Aus den Landessammlungen für Naturkunde in Karlsruhe.)

(Mit 12 Abbildungen.)

Eingeg. 23. Dezember 1935.

2. *Sinodiaptomus* (?) *indicus* nov. spec. (Abb. 1—6).

Das Weibchen: Das Tierchen besitzt einen ziemlich schlanken Körper. Die beiden letzten Thoraxsegmente sind über den Rücken hin vollkommen miteinander verschmolzen. Die Thoraxflügel sind klein und unsymmetrisch gebaut: Der linke Flügel ragt etwas weiter nach hinten als der rechte; jederseits sitzen zwei kräftige Hyalindornen (Abb. 1). Das Abdomen besteht aus drei selbständigen Ringen und der Furka. Das Genitalsegment ist viel länger als das restliche Abdomen; in seinem vorderen Abschnitt ist es nicht besonders verbreitert, von da verschmälert es sich nach hinten nur wenig und allmählich; die beiden Hyalindornen an der breitesten Stelle sind unter sich ungefähr gleich und entsprechen etwa den Dornen an den Thoraxflügeln (Abb. 1). Das mittlere Abdominalsegment ist sehr kurz, das Analsegment wieder etwas länger. Die Furkaläste sind kurz und unter sich gleich gestaltet (Abb. 1).

Die 25gliedrigen Vorderantennen sind lang; an den Körper angelegt, reichen sie zurück bis ungefähr zum Ende der Furkaläste.

Rudimentäres Fußpaar: Die beiden Füßchen sind unter sich symmetrisch. Das erste Basalglied trägt nahe seinem Außenrande einen kräftigen Hyalindorn. Das zweite Basale hat die

übliche Form und an der kurzen Außenseite eine Sinnesborste. Das erste Glied des Außenastes ist ungefähr doppelt so lang wie breit. Das zweite Glied des Exopodits besitzt an seiner distalen Außenecke ein kleineres Dörnchen; der Innenteil ist in die lange, schlanke Endklaue ausgezogen, deren Distalabschnitt etwas nach außen gekrümmt erscheint. Das dritte Glied des Außenastes endlich ist sehr klein, aber noch deutlich gegen das vorhergehende abgegrenzt, die Außenecke trägt ein kleines Dörnchen, innen daneben ragt eine Borste auf, die knapp halb so lang wie die Endklaue wird. Der Innenast reicht mit seiner Spitze nicht bis zum Ende des ersten Außenastgliedes; er ist eingliedrig und distal innen mit einigen feinen Dörnchen und Börstchen besetzt (Abb. 2).

Das Tierchen erreicht eine Körperlänge von ungefähr 1.28 mm ohne seine furkalen Endborsten.

Das Männchen: Es ist mit durchschnittlich 1.24 mm Körperlänge (ohne Furkalborsten) nur unwesentlich kleiner als das Weibchen. Die beiden letzten Thoraxsegmente sind nur auf dem Rücken selbst ein Stück weit miteinander verschmolzen; von den beiden Seiten her läßt sich indes die Trennungsnaht noch sehr deutlich ein Stück weit dorsalwärts erkennen. Thoraxflügel im eigentlichen Sinne sind nicht entwickelt; die unter sich ungefähr symmetrischen Hinterecken des Thorax weisen jederseits zwei feine hyaline Dörnchen auf. Das Abdomen ist fünfgliedrig. Das Genitalsegment trägt rechtsseitig einen feinen, schlanken Sinnesstachel. Das letzte Abdominalsegment ist nach rechts schräg hinten etwas vorgezogen und daselbst aufgetrieben, jedoch ohne Dörnchenbesatz. Infolge dieser Asymmetrie erscheinen auch die Furkaläste etwas nach rechts hinten »gedrückt«.

An der Greifantenne sitzen systematisch wichtige Dornen an den Gliedern 10, 11, 13, 14, 15 und 16. Über deren gegenseitige Größenverhältnisse unterrichtet am einfachsten Abb. 3; zu bemerken ist nur, daß der Dorn des 14. Gliedes dem Gliede selbst sehr eng angepreßt erschien. Das drittletzte Glied der Greifantenne läuft in einen kurzen Fortsatz aus, dessen Außenseite distal eine Anzahl von etwa 4—5 Auszackungen besitzt; am ungezähnten Rande des Gliedes erkennt man eine sehr schmale Hyalinmembran (Abb. 4).

Rudimentäres Fußpaar. Rechts: Am ersten Basalglied sitzt nahe der distalen Außenecke ein schlanker Hyalindorn. Am kurzen zweiten Basale sind folgende bemerkenswerte Gebilde zu

beachten: an der proximalen Innenecke ein hyaliner Vorsprung, auf dem nochmals ein besonderer schlanker Hyalindorn sitzt; am Innenrande eine rundliche hyaline Lamelle; auf der Kaudalfläche nahe dem Distalende ein hyaliner, kräftiger Lobus; am Außenrande endlich die übliche Sinnesborste. Das erste Glied des Außenastes ist kürzer als breit; die distale Außenecke ist in einen nicht sonderlich hervortretenden Fortsatz ausgezogen. Das zweite Exopoditglied ist gegenüber den bisher betrachteten Gliedern sehr schlank, nahezu dreimal so lang wie breit; der Seitendorn inseriert sehr weit proximal, über seiner Basis ragt ein kräftiger Chitinwulst empor, der besonders deutlich in Seitenlage des Fußes zu erkennen ist, in Aufsicht erscheint er etwa trapezförmig; querab von ihm sitzt nahe am Innenrande ein sehr kleines Chitinknöpfchen; die Endklaue ist sehr kräftig, besitzt starke Dörnchen am Innenrande und eine etwas kugelig aufgetriebene Basis. Der Innenast endlich ist eingliedrig, wenig länger als das erste Glied des Außenastes und am Ende mit einigen feinen Dörnchen und Börstchen besetzt (Abb. 5). — Links: Der schlanke, lange Hyalindorn des ersten Basalgliedes sitzt sehr weit innen auf der Kaudalfläche. Das zweite Basale ist etwa stumpfkegelförmig, mit der üblichen Borste am Außenrande und einer kleinen Hyalinlamelle am Innenrande. Der Außenast erscheint aus zwei Gliedern zusammengesetzt; der Distalabschnitt ist ganz besonders gekennzeichnet durch eine Riffelung, wie sie am besten aus Abb. 5 zu ersehen ist; der Innenast ist eingliedrig und ungefähr halb so lang wie der Außenast (Abb. 5).

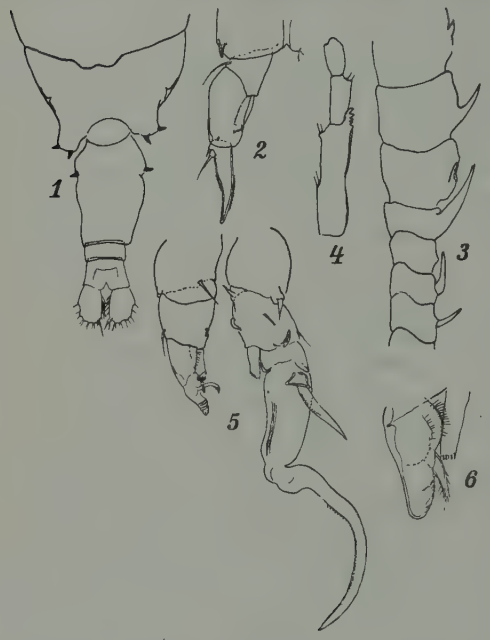


Abb. 1—5. *Sinodiaptomus (?) indicus* n. sp. 1. Ende des ♀ Thorax und Abdomen, vom Rücken; 2. P_5 ♀; 3. Glieder 10—16 der ♂ Greifantenne; 4. Ende der ♂ Greifantenne; 5. P_5 ♂.

Abb. 6. *Sinodiaptomus Sarsi* (Rylov). Endabschnitt des linken P_5 ♂.

Vorkommen: Präsidentschaft Madras, Rajamandry; »Tumbha Kanta Seru«. Rao leg. Einzelne Weibchen und Männchen.

Systematische Stellung: Das generell hervorragendste Merkmal der eben beschriebenen Art ist unzweifelhaft die Beschaffenheit des Distalabschnittes vom Außenast des fünften Männchenfußes. Eine derart ausgeprägte Riffelung, wie sie hier zu erkennen ist, wurde meines Wissens bis jetzt noch von keiner andern Diaptomidenform beschrieben. Es gibt, soviel ich sehe, überhaupt erst zwei bekannte Arten, bei denen etwas Ähnliches festzustellen ist: *Chaffanjoni* Richard und *Sarsi* Rylov. Ich habe diese beiden in meinem System der Diaptomiden von den übrigen Formtypen als eigene Gattung *Sinodiaptomus* abgetrennt, wobei unter anderem gerade die Beschaffenheit des fraglichen Fußes eine wichtige Rolle gespielt hat.

Ich gebe hier, damit man vergleichen kann, nochmals eine Zeichnung des Endabschnittes vom Außenast des linken P_5 ♂ des *Sinodiaptomus Sarsi* (Abb. 6). Man sieht, die Ähnlichkeit ist auffallend, wenn auch von einer völligen Übereinstimmung nicht gesprochen werden kann. Gutes Übereinstimmen besteht auch in der Bewehrung der Glieder 10—16 der männlichen Greifantenne. Das drittletzte Glied dieser Antenne besitzt bei allen drei hier zu vergleichenden Arten einen kammartig ausgezackten Fortsatz. Das zweite basale Glied des fünften Männchenbeines weist sowohl rechts als auch links bei allen drei Arten fast dieselben Innenrandmembranen, rechts auch den gleichen distalen Auswuchs auf der Kaudalfläche des Gliedes auf. Der Fortsatz an der proximalen Innenecke des zweiten Basales vom rechten P_5 der Art *indicus* hat jedoch bei den beiden andern Formen nichts Entsprechendes. Fast noch auffallender als dieser Unterschied ist der im Bau des zweiten Außenastgliedes desselben Fußes: hier entfernt sich *indicus* meines Erachtens besonders weit von den beiden andern Arten.

Die Weibchen unterscheiden sich außer in ihrer Größe (die der Sinodiaptomi gehören zu den großen Arten der Familie) durch den Bau des vorletzten Thorakalsegmentes: bei *Chaffanjoni* und *Sarsi* ist hier dorsal ein starker dreieckiger Chitinauswuchs vorhanden, bei *indicus* nicht.

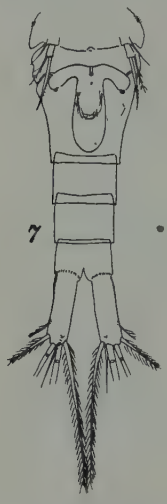
So können zwar eine Anzahl von Merkmalen vor allem der Männchen aufgeführt werden, die dafür sprechen, daß die oben beschriebene Art mit den beiden als *Sinodiaptomus* bezeichneten Formen verwandtschaftlich näher zusammengehört. Die Stellung ist jedoch nicht über alle Zweifel erhaben, und aus diesem Grunde mußte ich den Gattungsnamen in der Überschrift dieses Abschnittes mit einem ? versehen. Es ist vielleicht angebracht, die Besonderheiten der indischen Tiere durch die Schaffung einer eigenen Untergattung zum Ausdruck zu bringen. Ich schlage dafür den Namen *Rhinediaptomus*[1] vor.

3. Ein neuer *Thermocyclops* (Abb. 7—8).

Das Weibchen erreicht eine Länge von 800—880 μ ohne die furkalen Endborsten. Das letzte Thorakalsegment trägt

[1] ἡ ῥίνη = die Feile.

jederseits einen Besatz sehr feiner Härchen. Das Genitalsegment, das in seinem proximalen Abschnitt nahezu so breit ist wie das letzte Segment des Thorax, ist etwas länger als breit und so lang wie die drei folgenden Ringe des Abdomens zusammen. Das Analoperkulum ist verhältnismäßig gut entwickelt, stark bogig, mit glattem freiem Rande. Die Furkaläste sind vergleichsweise schlank, sie werden zwischen 3.5 und 3.75mal so lang wie breit und etwas gespreizt gehalten; die innerste Endborste ist rund dreimal so lang wie die äußerste, die dorsale ist nur unwesentlich länger als diese letzte (Abb. 7).



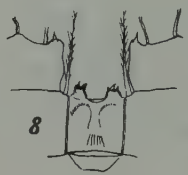


Abb. 7 u. 8. *Thermocyclops analogus* n. sp. 7. Letztes Thoraxsegment und Abdomen ♀, vom Bauch; 8. Verbindungsplatte der Füße des vierten Paares.

Die Vorderantennen bestehen aus 17 Gliedern, an den Körper angelegt, reichen sie zurück bis etwa zum Hinterrand des zweiten Thoraxsegmentes. Die Äste der Schwimmbeine sind alle dreigliedrig. Am Endglied des Innenastes vom vierten Fußpaar beträgt die Länge knapp das Dreifache der größten Breite; über den freien Rand der Verbindungsplatte der Füße dieses Paares ragt jederseits ein starker Chitinhöcker empor, auf dem 3—4 sehr kräftige Dörnchen entspringen. Im übrigen vergleiche man die Abb. 8.

Das rudimentäre Füßchen ist zweigliedrig; am Endglied ist der innere der beiden Anhänge ein Stachel und deutlich länger als die äußere feinere Fiederborste (Abb. 7).

Die Form des Receptaculum seminis war sehr gut erhalten und läßt sich besser aus Abb. 6 erkennen als mit Worten beschreiben.

Über das Männchen, das merklich schlanker als das Weibchen ist und auch kleiner, ist an dieser Stelle nichts besonders Kennzeichnendes zu sagen.

Vorkommen: Vermutlich in der Präsidentschaft Madras. »Choolai Tank«, Ganapat leg.; zahlreiche Exemplare beider Geschlechter in verschiedenen Proben, die ich von Herrn Dr. P. A. Chappuis übermittelt bekam.

Systematische Stellung: Nach meinen bisherigen, ziemlich reichen Erfahrungen ist bei den Thermocyclopen die Form des Rec. seminis eines der zuverlässigsten Kennnzeichen zur Unterscheidung der Arten. Ein solches R. s. nun, wie es bei allen Exemplaren der eben beschriebenen Art zu beob-

achten ist, habe ich noch bei keiner andern *Thermocyclops*-Form gesehen. Diesem besonderen Merkmal gesellen sich nun aber im Bau der Furkaläste (ziemlich schlank) sowie in der Bewehrung der Basalplattenhöcker vom vierten Schwimmfußpaar zwei weitere Kennzeichen hinzu, so daß eine Merkmalskombination entsteht, die in ähnlicher Weise meines Wissens nur noch bei einer einzigen anderen Art der Gattung vorkommt, bei *Th. Rylovi*, den Smirnov aus dem Kaukasus beschrieben hat (Zool. Anz. 80).

Da ich aber gerade diese Form noch nicht aus eigener Anschauung habe kennenlernen können und nach den von Smirnov gegebenen Merkmalen allein sie nicht mit meiner Form identifizieren kann, möchte ich die indischen Tiere vorläufig als eigene Spezies hinstellen mit dem Namen *Thermocyclops analogus* n. sp.

4. *Pseudodiaptomus dubius* nov. spec. (Abb. 9—12).

Das Weibchen: Das Tierchen ist ziemlich schlank. Die beiden letzten Thoraxsegmente sind über den Rücken hin vollkommen miteinander verschmolzen; ventral ist die Trennung noch deutlich zu erkennen, auf den Seiten ist sie je durch eine Anzahl von Stachelchen bezeichnet. Thoraxflügel fehlen; an den gerundeten Hinterecken des Thorax sitzen jederseits außer zwei sehr feinen Sinneshärchen etwa ein halbes Dutzend langer Dörnchen (Abb. 9).

Das Abdomen läßt vier selbständige Ringe erkennen. Das Genitalsegment ist im Proximalteil vor allem ausgezeichnet durch einen rechten und linken großen Lobus, auf dem je ein mächtiger Hyalindorn entspringt. Das Geschlechtsfeld ist gut ausgeprägt und besonders bemerkenswert durch zwei große hyaline Platten, welche (in Rückenansicht des Tieres) jederseits über die Seitenlinie des Segmentes vorragen. Der Hinterrand des Genitalsegmentes ist unbewehrt, der des folgenden Ringes läßt dorsal feine Dörnchen erkennen, am dritten Ring besteht dieser dorsale Dörnchenkranz aus kräftigeren Gebilden, ventral ist er in der Mitte unterbrochen, das Analsegment endlich ist unbewehrt.

Die Furkaläste werden stark gespreizt gehalten; ein Ast wird etwa doppelt so lang wie breit; die beiden Äste sind insofern unsymmetrisch, als der linke etwas breiter ist als der rechte; die Befiederung des Innenrandes besteht aus außerordentlich kräftigen und langen Borsten. Die gleiche Befiederung erstreckt sich auch über den größten Teil der Furkalendborsten. Von diesen selbst hat die äußerste jederseits eine ganz kennzeichnende Haltung und ist nur einseitig befiedert, von den vier eigentlichen Terminalborsten ist die zweite von außen in ihrem Basalabschnitt außer-

gewöhnlich aufgetrieben und mit ihrer fein auslaufenden Spitze auch viel länger als die übrigen; über ihrer Basis entspringt ein schlanker Chitindorn (Abb. 9).

Die Vorderantennen reichen, wenn sie an den Körper angelegt werden, knapp bis zum Hinterrand des Genitalsegmentes.

Über den Bau der übrigen Kopfgliedmaßen ist an dieser Stelle nichts Besonderes zu vermerken.

Das rudimentäre Fußpaar ist symmetrisch entwickelt. Am besten gibt darüber die Abb. 10 Auskunft. Eierballen wurden nicht beobachtet. Die Länge beträgt ohne Endborsten 1.08 mm.

Das Männchen ist zwar etwas schlanker, mit 1.04—1.08 mm aber kaum kleiner als das Weibchen. Die Dörnchen am Thorax-

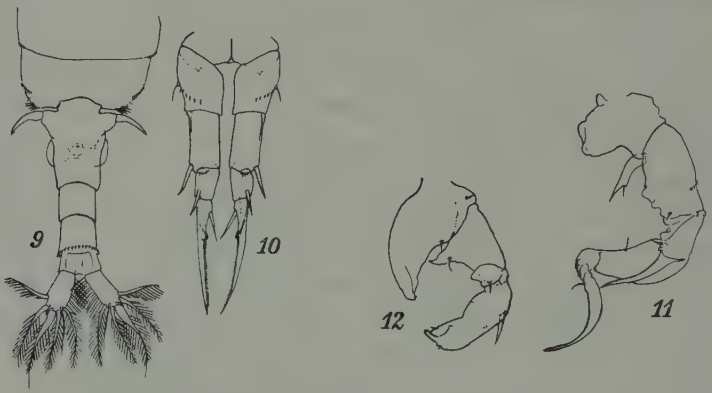


Abb. 9—12. *Pseudodiaptomus dubius* n. sp. 9. Ende des Thorax und Abdomen ♀, vom Rücken; 10. P_5 ♀; 11. Rechter P_5 ♂; 12. Linker P_5 ♂.

ende fehlen; dafür sitzt dorsal über der Hinterecke jederseits ein größerer hyaliner Sinnesdorn. Das Abdomen besteht aus fünf freien Ringen. Das Genitalsegment ist kurz und ohne die eigenartige Bewehrung wie beim Weibchen. Über dem Hinterrand des zweiten, dritten und vierten Ringes zieht sich dorsal je eine Dörnchenreihe hin, die der des vorletzten Abdominalringes vom Weibchen entspricht. Auf der Rückenfläche des zweiten Segmentes ist überdies noch eine kurze Reihe feiner Stachelchen zu erkennen. Das Analsegment ist wieder unbewehrt. Die Furkaläste sind schlanker als beim Weibchen und ebenfalls gut gespreizt; die vier eigentlichen Endborsten sind normale Fiederborsten; die äußerste jedoch, etwas am Außenrand hinaufgerückt, erscheint stachelartig und ist nur einseitig befiedert; ein Dörnchen jederseits nahe der Basis der zweitäußersten Endborste ist nur leicht angedeutet.

Über die Greifantenne, die keine besonders auffallenden Merkmale aufweist, sei später an anderer Stelle einiges mitgeteilt.

Der sehr verwickelte Bau des rudimentären Fußpaares mag am einfachsten aus den beiden Abb. 11 und 12 erkannt werden.

Vorkommen: Präsidentschaft Madras. Vizagpatam. »Sita Ram's Tank«; Rao leg. 2 Weibchen, 6 Männchen.

Systematische Stellung: Innerhalb der stark 2 Dutzend betragenden Anzahl von Arten, die bisher aus dem Genus *Pseudodiaptomus* beschrieben worden sind, nimmt die vorliegende Art eine ganz eindeutige Stellung ein; denn sie gehört nach dem eigenartigen Bau des weiblichen Genitalsegmentes zur Gruppe des *Ps. Annandalei* Sewell. Ich hatte sie sogar zunächst als diese Art selbst angesprochen, trotz der Unterschiede, die gegenüber den Angaben von Sewell festzustellen sind, weil ich glaubte annehmen zu sollen, daß die Angaben und Darstellungen des indischen Forschers nicht bis in alle Einzelheiten hinein genau gemacht seien.

Nun hat aber Brehm in neuester Zeit aus Ostjava unter dem Namen *Nostradamus* einen *Pseudodiaptomus* beschrieben, der ebenfalls mit *Annandalei* größte Ähnlichkeit hat (Zool. Anz. **104** und **106**). Denn Brehm hat die offensichtlichen Unterschiede zwischen seinen Tieren und den Angaben Sewells anders beurteilt, als es schon oben angedeutet worden ist.

Wenn ich nun meine Form mit diesem *Nostradamus* vergleiche, so muß ich erkennen, daß diese beiden Formen besser unter sich übereinstimmen als jede von ihnen mit den von Sewell gekennzeichneten Exemplaren. Vollkommen ist diese Übereinstimmung zwischen Brehms und meinen Beobachtungen auch nicht. Es lassen sich vielmehr unschwer ein halbes Dutzend Einzelheiten auffinden, in denen meine Tiere sich jeweils etwas von den Ostjavanern unterscheiden. Man soll nun annehmen können, daß, wenn ein so erfahrener Copepodenforscher wie Brehm auf solch subtile Fragen wie die Unterscheidung und Trennung von Kleinarten oder geographischen Rassen eingeht, seine eigenen Angaben auch unbedingten Vergleichswert besitzen. Wenn ich hier dies voraussetze, so kann ich wohl mit dem gleichen Rechte, mit dem Brehm seine Tiere als etwas anderes denn als *Annandalei* angesehen hat, die Exemplare von der Küste des östlichen Vorderindiens ebenfalls als von *Annandalei* verschieden, aber auch verschieden von *Nostradamus* ansehen. Ich gestehe jedoch gerne, daß mir dieser ganze Fall nicht ganz »geheuer« vorkommt. Es wäre durchaus möglich, daß sowohl die Brehmschen wie auch meine Tiere dereinst sich als identisch mit *Annandalei* herausstellen. Denn Brehm hat selbst richtig bemerkt, daß wir die Pseudodiaptomi bis jetzt erst ungenügend kennen, daß uns vor allem die bis ins einzelne und feinste gehende Kenntnis einiger Merkmale fehlt, die »oft bessere Fingerzeige zur Beurteilung der verwandtschaftlichen Verhältnisse bieten, als die in den Diagnosen vorwiegend verwendeten Merkmale, die oft als Anpassungsmerkmale für unsere Zwecke wenig brauchbar sind«. Meines Erachtens ist aber eine Revision der Pseudodiaptomiden und eine wirkliche Beurteilung der Genese der vielen Arten aus dem Studium der bisherigen Literatur allein völlig unmöglich. Dazu wird vielmehr die genaueste Untersuchung der verschiedenen Formen selbst unerläßlich sein.

Enzystierungsvorgang und Bau der fertiggebildeten Ruhezyste bei Carchesium polypinum Ehrbg.

Von Momčilo Ivanić, Belgrad.

(Zentralinstitut für Hygiene. Direktor: Dr. Stevan Ivanić.)

(Mit 4 Abbildungen.)

Eingeg. 21. Dezember 1935.

Im Frühjahr 1927 traten in einem meiner großen Aquarien zahlreiche Kolonien von *Carchesium polypinum* auf, die sich so stark vermehrten, daß die Wände des Aquariums sowie fast alle Fremdkörper mit Kolonien des Infusors besetzt waren. Ich hoffte, Konjugationsstadien zu erhalten, und um die Beobachtungen in dieser Hinsicht zu erleichtern, übertrug ich die mit den Kolonien besetzten Fremdkörper in kleine Gläser, die mit Wasser aus demselben Aquarium gefüllt und weiter in diesem liegen gelassen wurden. Nach meinen seit Jahren wiederholt gemachten Beobachtungen wußte ich, daß die Tiere sich sehr leicht von ihren Stielen ablösen und im Kulturwasser zerstreuen; bei diesem Verfahren aber werden möglichst geringe Veränderungen im Kulturwasser hervorgerufen und somit die Ablösung der Tiere von den Stielen nach Möglichkeit verhindert. Für alle Fälle aber legte ich in die kleinen Gefäße am Boden und neben den Wänden gut gereinigte Deckgläser in der Hoffnung, daß etwa abgelöste Tiere sich an diesen ansiedeln würden.

Meine Hoffnung, Konjugationsstadien von *Carchesium polypinum* zu erhalten, erfüllte sich nicht. Wohl aber siedelten sich abgelöste Tiere wenigstens teilweise an den niedergelegten Deckgläsern an. Die Tiere lösten sich von ihren Stielen gewöhnlich in 2—3 Tagen, nicht selten auch schon in den ersten 24 Stunden, und zerstreuten sich in dem Kulturwasser. Eine Änderung der Außenwelt kommt bei der angewandten Methode also als Ursache nicht in Frage.

Ihrem Schicksale nach sind die abgelösten Tiere in drei Gruppen zu teilen: 1. solche, welche imstande waren, den neuen Stiel zu regenerieren, an Deckgläsern sich festzusetzen und eine neue Kolonie zu gründen; 2. Tiere, welche in die Ruheperiode übergingen; und 3. Tiere, welche weder neue Kolonien bildeten, noch in die Ruheperiode übergingen, sondern degenerierten und zugrunde gingen.

Die Bildung der neuen Kolonie steht in ursächlichem Zusammenhange mit der Fähigkeit des abgelösten Tieres, den neuen Stiel zu regenerieren. Nur ein Teil der abgelösten Tiere besitzt diese Fähigkeit. Die Neubildung der Kolonien habe ich nicht eingehender verfolgen können. Es genügt, zu bemerken, daß in der überwiegenden Mehrzahl Zwei- und Dreizellerstadien, Vierbez. Fünfzellerstadien dagegen nur vereinzelt beobachtet werden konnten.

Meine Aufmerksamkeit habe ich aber besonders auf den Enzystierungsvorgang gelenkt, weil die Ruhestadienbildung bei *Carchesium polypinum* der Beobachtung so hartnäckig lange Zeit hindurch entgangen ist, daß Bütschli (1880/1882) sogar glaubte annehmen zu dürfen, daß dies Infusor überhaupt nicht die Fähigkeit, Ruhestadien zu bilden, besitzt. Meines Wissens ist die Ruhestadienbildung bei *Carchesium polypinum* zum ersten- und letztenmal von Greenwood (1896) beobachtet und beschrieben worden. Die Arbeit ist mir aber leider unzugängig geblieben. So wie es bei anderen Protozoen der Fall ist, wird auch die Ruhestadienbildung bei *Carchesium polypinum* durch die Abkugelung des Protoplasmakörpers eingeleitet. Eines der allerersten Ruhestadien

Abb. 1.

Abb. 2.

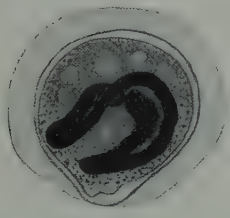


Abb. 3.

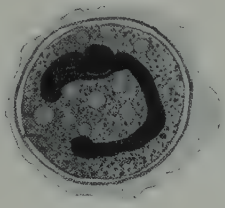


Abb. 4.

ist in Abb. 1 wiedergegeben[1]. Wie ersichtlich, ist die Abkugelung des Tieres vollständig erfolgt. Doch ist noch immer das Hinterende vom Vorderende mit voller Sicherheit dadurch zu unterscheiden, daß am Hinterende noch die Muskelfasern des abgebrochenen Stieles erhalten geblieben sind. Ebenso sind die beiden Schutzmembranen bei dem Stadium schon vollständig herausgebildet worden. Die äußere Ektozyste ist ziemlich breit, scheint strukturlos zu sein; die innere Entozyste ist doppelt konturiert. Höchst-

[1] Sämtliche Abbildungen sind nach den mit Schaudinnschem Sublimatalkohol fixierten und mit Heidenhainschem Eisenhämatoxylin gefärbten Präparaten, mit Hilfe des Leitzschen Zeichenapparates in der Höhe des Arbeitstisches bei Vergrößerung Zeiss Oc. K. 4, Obj. Hom. Imm. $^1/_{12}$ entworfen. Bei der Herstellung der Klischees sind sämtliche Abbildungen auf ½ verkleinert worden.

wahrscheinlich ist die Präparation die Ursache, daß die Entozyste sich von dem Protoplasmakörper abgehoben hat. Infolgedessen ist sie ohne weiteres zu unterscheiden. Im Protoplasmakörper ist der unregelmäßig gewundene Großkern zu sehen. Mit Heidenhainschem Eisenhämatoxylin färbt er sich homogen tiefschwarz. Der Kleinkern ist nicht zu sehen, weil er vom Großkern verdeckt wird. Cilien- und Mundapparat sind bei allen Stadien spurlos verschwunden, so daß die Bewegungs- und Nahrungsaufnahmeorganellen bei *Carchesium polypinum* also sehr frühzeitig rückgebildet werden.

Das nächtsfolgende Stadium ist durch das völlige Verschwinden der Muskelfasern des Stielrestes gekennzeichnet, auf den jedoch eine am Hinterende übriggebliebene Plasmavorwölbung noch hinweist (Abb. 2). Auch die Entozyste hat eine entsprechende Vorwölbung. Die Ektozyste dagegen ist völlig kreisrund. Wie bei den frei lebenden Tieren, ja noch besser erkennbar, liegt der Kleinkern — durch eine Membran vom Plasma abgegrenzt — auch bei dem Ruhestadium im vorderen Körperende.

Auf Abb. 3 ist nur noch eine leichte, doppelte Ausbuchtung am Hinterende zu bemerken, die aus reinem Ektoplasma zu bestehen scheint. Dementsprechend ist noch immer auch eine leichte Ausbuchtung der Entozyste an derselben Stelle zu bemerken. Die scheinbar strukturlose Ektozyste hat aber schon kugelige Form erhalten.

Endlich (Abb. 4) verschwindet jede Ausbuchtung am hinteren Körperende.

Das weitere Schicksal der Ruhestadien, das Ausschlüpfen der Ruhetiere, habe ich nicht in meinem Materiale beobachten und verfolgen können. Daß aber das Ausschlüpfen vorkommen kann, geht aus dem völlig normalen Zustande der Stadien, der auch in dem völlig normalen färberischen Verhalten deutlich zum Ausdruck kommt, hervor. Außerdem spricht dafür noch die Tatsache, daß Tiere, welche stark degenerativ sind, überhaupt nicht imstande sind, Ruhestadien auszubilden, sondern schon vor der Ruhestadienbildungsperiode zugrunde gehen.

Fragen wir uns, warum bestimmte Tiere neue Kolonien ausbilden oder andere in die Ruheperiode übergehen, so ergibt sich, daß die erste Gruppe deshalb neue Kolonien auszubilden vermag, weil sie die Fähigkeit hat, einen neuen Stiel zu regenerieren. Dies ermöglicht dem abgelösten Tiere, das festsitzende Leben wieder aufzunehmen, in welcher Lage *Carchesium polypinum* einzig im-

stande ist, Nahrung aufzunehmen. Wenn aber die Regeneration des Stieles aus irgendwelchen Ursachen ausbleibt, tritt bei den betreffenden Tieren früher oder später Hunger ein. Der Hunger ruft aber, wie bekannt, bei zahlreichen Protozoen regelmäßig die Ruhestadienbildung hervor (Bělač 1922). Deshalb ist auch für diese Stadien von *Carchesium polypinum* anzunehmen, daß die Ruhestadienbildung bei ihnen durch Hunger hervorgerufen wird. Der Hunger ist aber mehr als auslösender Faktor denn als eigentliche Ursache der Ruhestadienbildung anzusehen. Ein zur Zeit nicht mit voller Sicherheit näher bestimmbarer innerer Zustand der betreffenden Tiere wird wohl hier die entscheidende Rolle spielen. Die zugrunde gehenden Carchesien sind demnach ausgehungerte Tiere, welche unfähig waren, in die Ruheperiode einzutreten. Da die Ruhestadienbildung vor allem dadurch gekennzeichnet ist, daß einerseits die Bewegungs- und Nahrungsaufnahmeorganellen abgeworfen und daß andererseits die beiden Schutzmembranen gebildet werden, ist die eigentliche Ursache der Ruhestadienbildung zu suchen in der mit dem inneren Zustande in ursächlichem Zusammenhange stehenden Fähigkeit, jene Organellen abzuwerfen und diese auszubilden. Ist entweder die erste oder die zweite Möglichkeit nicht gegeben, gehen die Tiere nicht in die Ruheperiode über, sondern zugrunde.

Literatur.

Bělač, Karl, Untersuchungen an Actinophrys sol. Ehrbg. I. Die Morphologie des Formwechsels. Arch. Protistenkde **46** (1922).
Bütschli, Oscar, Bronn's Klassen und Ordnungen. Protozoa 1880—1882.
Greenwood, On structural change in the resting nuclea of Protozoa. I. The macronucleus of Carchesium polypinum. Journ. of Physiol. **30** (1896).

Neue Spinnen aus Neuguinea.

Von Dr. Ivan J. Balogh, Budapest.

(Mit 6 Abbildungen.)

Eingeg. 23. Dezember 1935.

I. Über eine neue sechsäugige Thomisiden-Gattung.

In der Exoten-Sammlung des Ungarischen Nationalmuseums (Budapest) habe ich bei der Bearbeitung der Thomisiden eine interessante neue Spinnengattung entdeckt. Diese Gattung, welche ich hier beschreiben werde, zeigt eine sehr starke Abweichung von sämtlichen bisher bekannten Thomisiden insofern, als sie nur 6 Augen hat: ihre hinteren Mittelaugen fehlen.

Die Einordnung dieser Gattung in die Unterfamilien der Thomisiden ist ziemlich schwierig. Sie weicht in der Ausbildung der Mundteile von der Unterfamilie der Stiphropodinae und Strophiinae scharf ab, weil die Maxillen und der Lippenteil kürzer sind, ihre Enden sind stumpf und nicht spitzig. Die Tarsen der Beine sind normal, unter den Krallen weniger behaart als bei den Unterfamilien der Dietinae. Von der Unterfamilie der Philodrominae unterscheidet sie sich darin, daß die zwei vorderen Beine viel länger sind als die hinteren. Auf Grund der Gestalt des Vorderleibes und der Schmalheit des Kopfes gleicht sie der Unterfamilie der Stephanopsinae, des näheren der Gruppe Hedaneae. Die Gestalt der Palpen und besonders der Mangel an Zähnchen am unteren Rande der Cheliceren läßt sie von den erwähnten unterscheiden.

Den obenerwähnten Merkmalen nach muß man diese neue Gattung in die Unterfamilie der Misumeninae einteilen, und zwar als eine Übergangsform zwischen den Unterfamilien der Stephanopsinae und der Misumeninae.

Die dieser Gattung angehörigen drei Arten sind einander ähnlich; bezüglich ihrer Kopulationsorgane können sie gut unterschieden werden. Die männlichen Palpen sind typische Misumeninae-Palpen, der Bulbus ist mit einem schwarzen Embolus versehen, das Tibialglied gleicht etwas diesem Teile der Oxyptilen, mit zwei Processus ausgerüstet, der untere ist wie eine Platte, sie ist flach, der äußere ist spitzig oder zweiteilig.

Ludwig Biró, der berühmte Neuguinea-Forscher hat in Neuguinea diese sehr interessante Gattung und die hierher angehörigen Arten entdeckt, außerdem hatte er sie auf der Insel Java gefangen.

Ich werde die Beschreibungen der Gattung und der Arten in Analogie mit Simon und mehreren Arachnologen in Lateinisch angeben.

Senoculifer gen. nov.

Cephalothorax fere inverse cordiformis, sat altus, paullo latior, quam longior, pars cephalica antice subito angustata, frons plus duplo angustior, quam cephalothorax. Clypeus directus, latitudine diametrum oculorum anticorum lateralium aequat, vel ea paullo latior. Oculi sex, medii postici desunt. Oculorum series antica sat fortiter recurva: margines superiores mediorum cum marginibus inferioribus lateralium lineam subrectam vel levissime recurvatam designant. Oculorum series postica evidenter latior, quam antica: intervallum oculorum posticorum circiter latitudinem seriei oculorum anticorum aequat. Oculi medii antici

lateralibus anticis fere duplo minores, inter se circiter 2 diametris oculorum anticorum mediorum distantes, oculi laterales inter se circiter 3 diametris oculorum anticorum mediorum distantes, antici posticis paullo maiores. Tubercula oculorum lateralium humilia, inter se fere contingunt, antica maiora, quam postica. Chelae latae, versus apicem aequabiliter angustatae, ambae simul sumptae paullo latiores, quam longae; margines sulci in utroque latere mutici. Laminae maxillares circiter duplo longiores, quam latae, apice obtuse et oblique truncatae, leviter ad partem labialem inclinatae. Pars labialis circiter 2/3 partem laminarum maxillarium aequat, paullo longior, quam latior, rotundato-triangularis. Sternum paullo latius, quam longius, coxae IV. inter se spatio quam latitudo partis labialis evidenter maiore separatae. Pedes anteriores multo longiores, quam posteriores, II. longiores, quam I. Tarsi cuncti normales, haud fasciculati. Abdomen latius, quam longum, pentagonoideum angulis obtuse rotundatis, mamillae sex. Palporum pars tibialis maris processibus duobus instructa, processus inferior truncatus, laminaeformis, processus exterior inferior acuminatus vel in ramos duos divisus. Bulbus genitalis embolo gracili nigro circumdatus. Epigynes area elliptica, paullo latior, quam longior, transverse plicata et rugosa, in medio lamella parva, plerumque non bene definita instructa.

Typus: *Senoculifer dentibulbis* Bal. spec. nov.

Ar. geogr.: Nova Guinea, ins. Java.

Senoculifer dentibulbis spec. nov.

Mas: Cephalothorax 1.24 mm longus, 1.45 mm latus, frons 0.65 mm lata. Dorsum cephalothoracis nigrofuscum, vitta media et parte media postica declivi rufescenti, in lateribus maculis rufescentibus nonnullis ornatum, clypeus et area oculorum flavida, chelae rufofuscae, colore nigro suffusae, ad apicem flavidae. Partes oris, coxae et sternum rufescentia. Margo clypei aculeis sat longis circiter 8—9 armatus, supra oculos posticos aculei sat robusti 2.2 adsunt. Pedes, ut cephalothoracis vitta media rufescentes, femora et patellae paullo pallidiores, articuli omnes summa apice annulo angustissimo ornati. Femora omnia ad medium et paullo pone apicem annulo irregulari nigrofusco, subter interrupto instructa. Tibiae et patellae subter, metatarsi subter ad apicem obscuriores, tibiae IV. nigerrimae. Pedum armatura valde detrita, femora I. antice in linea brevi obliqua 1. 1 (vel 1. 1. 1 ?), supra 1. 1, femora II. antice 1. 1. 1 (?), supra 1. 1. 1, femora postica

supra 1. 1, tibiae anteriores antice 1. 1 (vel 1. 1. 1 ?), supra 1. 1. 1, subter 1. 1. 1 (?), tibiae posteriores supra 1. 1. 1 (?), metatarsi antici antice posticeque prope medium et ad apicem 1 (nonne etiam metatarsi postici ?) armati. Pedes tuberculis piligerentibus ornati.

Partes pedum:

	femur	patella	tibia	metatarsus	tarsus
I. . . .	1.43	0.65	1.20	1.04	0.70
II. . . .	1.56	0.65	1.29	1.20	0.73
III. . . .	0.90	0.39	0.65	0.57	0.55
IV. . . .	0.94	0.39	0.81	0.65	0.46 mm longae.

Abdomen sat depressum, 1.14 mm longum, apud latitudinem maximam (circiter ad 3/5 partem longitudinis) 1.24 mm latum, nigrofuscum, maculis punctisque irregularibus fuscoflavidis ornatum, antice supra partem thoracicam recte truncatum et acutum, postice et in lateribus rugosum, pilis crassioribus dispersum.

1.

2.

Abb. 1. *Senoculifer dentibulbis* spec. nov. cephalothorax et abdomen desuper visum.
Abb. 2. *Senoculifer dentibulbis* spec. nov. palpus dexter maris a latere inferiore visus.

Palporum pars tibialis paullo latior, quam longior, processibus duobus instructa, processus inferior evidenter (paene duplo) longior, quam latior, apicem versus paullo dilatatus, fere malleiformis, truncatus, corneus; processus exterior inferior in ramos duos divisus: ramus superior gracilis, rectus, circiter 3-plo longior, quam latior, apice obtusiusculo, parum acuto; ramus inferior dentiformis, non longior, quam latior, apice acuto. Bulbus genitalis embolo nigro corneo circumdatur, intus ad basim tuberculo sat humili, supra id dente parvo, deorsum et anteriora versus directo instructus. Dens hic a latere inferiore et paullo interiore visus optime conspicitur.

Femina ignota.

Exemplum masculinum unicum, huius speciei typum, in Nova Guinea ad Stephansort (Astrolabe-bay), Cel. Ludovicus Biró legit.

Senoculifer simplicibulbis spec. nov.

Mas: Colore et habitu praecedenti simillima, sed ab ea forma partium genitalium optime differt. Cephalothorax 0.96 mm longus, 1.20 mm latus, frons 0.54 mm lata. Pictura cephalothoracis similis, atque apud speciem praecedentem. Chelae obscure rufofuscae, apice flavidae, in latere exteriore sub clypeo macula longiuscula angusta distinctissima flavida ornatae. Partes oris et sternum rufescentia, coxae paullo obscuriores. Laminae maxillares lateribus exterioribus paullo infuscatis. Margo clypei et dorsum cephalothoracis simili modo, atque apud speciem priorem aculeata. Annuli femorales paullo evanescentes, inter annulos apicales et mediales ad latus anticum inferius maculae distinctae sordide albae irregulares adsunt. Pedum armatura valde detrita, praecedenti similis esse videtur.

Partes pedum:

	femur	patella	tibia	metatarsus	tarsus	
I. . . .	0.99	0.52	0.73	0.65	0.44	
II. . . .	1.07	0.52	0.80	0.65	0.49	
III. . . .	0.75	0.36	0.47	0.42	0.33	
IV. . . .	0.72	0.35	0.47	0.41	?	mm longae.

Abdomen 1.04 mm longum, 1.22 mm latum, simili modo, atque apud speciem praecedentem coloratum.

Palporum pars tibialis circiter aeque longus ac latus, processibus duobus instructa; processus inferior fere duplo latior, quam longior, paene rectangularis, apicem versus non dilatatus, truncatus, corneus; processus exterior inferior subtriangularis, angulo apicali acuto, aculeo apicali brevissimo acutissimoque armatus. Bulbus simplex, embolo nigro corneo circumdatur, tuberculum et dens desunt. A latere inferiore et paullo interiore visus bulbus genitalis humilis, partibus prominentioribus caret.

Abb. 3. *Senoculifer simplicibulbis* spec. nov. palpus dexter maris a latere inferiore visus.

Femina (probabiliter huius speciei): Colore maris paene nulla re differt. Cephalothorax 1.22 mm longus, 1.33 mm latus, frons 0.57 mm lata. Vitta media cephalothoracis medium versus macula parva obscura ornata. Femora in lateribus inferioribus anterioribus maculis parvis nigrofuscis irregularibus in seriem dispositis ornata, annuli apicales femorum lati, circiter 1/3 partem totae longitudinis occupantes. Pedum armatura valde detrita.

Partes pedum:

	femur	patella	tibia	metatarsus	tarsus
I. . . .	0.90	0.50	0.70	0.63	0.41
II. . . .	0.99	0.52	0.68	?	?
III. . . .	?	0.37	0.52	?	?
IV. . . .	?	0.36	0.52	0.44	0.37 mm longae.

Abdomen 1.17 mm longum, 1.50 mm latum, pictura mari similis, praeterea antice vitta media fuscoflavida valde diffusa, inaequali, maculisque irregularibus marginalibus nonnullis ornatum.

Abb. 4. *Senoculifer simplicibulbis* spec. nov. epigyne.

Area epigynes circiter 1/3 latior, quam longior, 0.32 mm lata, elliptica, rugosa, desiccata in medio lamella ornatur parva, male definita, trapezoidea, antice paullo latiore, quam longa.

Exemplum masculinum unicum, huius speciei typum, in Nova Guinea ad Stephansort (Astrolabe-bay) Cel. Ludovicus Biró legit. Cotypi: feminae duae adultae ibidem lectae sunt. Occurrit praeterea aliis locis Novae Guineae: Sattelberg (Huon-Golf), feminae adultae 4 et juvenis 1; Friedrich-Wilhelms-Hafen: femina adulta unica; insula Des Lacs: femina adulta et juvenis 1; duo exempla etiam in insula Java, ad Bataviam: femina adulta et juvenis inventae sunt. Exempla omnia Cel. Ludovicus Biró legit.

Senoculifer conivulva spec. nov.

Femina: Cephalothorax 1.46 mm longus, 1.55 mm latus, frons 0.75 mm lata. Pictura speciebus prioribus similis. Cephalothoracis vitta media rufescens ad medium macula parva albida fere U-formi diffusa ornata. Chelae obscure rufofuscae, ad apicem flavidae, medium versus maculis 2 flavidis diffusis, in linea transversa dispositis, in lateribus exterioribus sub clypeo maculis longiusculis, angustis, distinctissime flavidis ornatae. Pedum pictura similis atque apud species priores, tibiae articulis reliquis evidenter obscuriores.

Partes pedum:

	femur	patella	tibia	metatarsus	tarsus
I. . . .	1.33	0.68	0.98	0.94	0.59
II. . . .	1.50	0.73	1.14	0.94	0.60
III. . . .	1.06	0.49	0.75	0.63	0.46
IV. . . .	1.03	0.47	0.72	0.65	0.47 mm longae.

Abdomen 1.30 mm longum, apud latitudinem maximam (circiter 5/8 partem longitudinis) 1.58 mm latum, nigrofuscum, maculis punctisque irregularibus fuscoflavidis et vitta media inaequali pallide fuscoflavida, ad margines exteriores maculis

albidis diffusis tribus, ad medium marginis anterioris una ornatum.

Epigynes area paullo latior, quam longior, circiter 0.32 mm lata, prominens, desiccata inferiora et paullo anteriora visa lamella ornatur magna, nitida, subsemicirculari angulis rotundatis, versus angulos lamina haec nigerrima. Humefacta lamina supra descripta epigynes maculas duas nigras rotundas formare videtur. Posteriora visa lamina prominens, sub ea fovea hemielliptica, fere duplo latior, quam longior, saepto nigro obtuso et indistincto in partes duas divisa adest.

Abb, 5. *Senoculifer conivulva* spec. nov. epigyne paullo anteriora visa.

Mas ignotus.

Exemplum femineum unicum, huius speciei typum in Nova Guinea ad Friedrich-Wilhelms-Hafen, Cel. Ludovicus Biró legit.

II. Eine neue Philodrominen-Gattung aus Neuguinea.

Noch eine zweite neue interessante Gattung fand sich unter den von Ludwig Biró in Neuguinea gesammelten Thomisiden. Diese der Unterfamilie der Philodrominae angehörende Gattung weicht in ihrer eigentümlichen Augenstellung von allen bisher bekannten Gattungen dieser Unterfamilie deutlich ab.

In der Augenstellung steht sie allein der Gattung *Psellonus* nahe, ist aber von dieser durch viele andere bedeutende Merkmale leicht zu unterscheiden. In Analogie mit *Psellonus* nannte ich die neue Gattung *Pseudopsellonus*. Sie weicht von allen übrigen Gattungen der Unterfamilie der Philodrominae (mit Ausnahme von *Psellonus*) darin ab, daß ihre Mittelaugen ein fast dreimal so breites wie langes nach vorn stark eingeengtes Viereck bilden. Die vordere Augenreihe ist viel kürzer als die hintere; das Viereck der Mittelaugen ist hinten kaum enger als der Zwischenraum der vorderen Seitenaugen. Das Viereck der Mittelaugen ist vorn fast dreimal so eng wie hinten. Die Gattung *Pseudopsellonus* weicht von der Gattung *Psellonus* insofern ab, als ihre vordere Augenreihe ziemlich stark nach hinten gebogen ist (bei *Psellonus* ist diese fast gerade). Der größte Unterschied ist der, daß die Mundteile normal und nicht auffallend lang wie bei *Psellonus* sind. Das letzte Merkmal ist beim Unterscheiden der zwei Gattungen das wichtigste, da Simon auf Grund dessen die selbständige Unterfamilie Pselloninae abgegrenzt hat.

Die Gattung *Pseudopsellonus* ähnelt etwas den flachkörperigen

Arten der Unterfamilie Philodrominae (Gattungen: *Gephyra*, *Gephyrina* etc.); sie ist aber durch die obenerwähnten Merkmale von ihnen leicht zu unterscheiden. Ihre systematische Stellung ist wahrscheinlich in der Nähe der Gattungen *Gephyra* und *Psellonus*; auf Grund der Augenstellung steht sie der Gattung *Psellonus* nahe, in ihrer Gestalt und ihren Mundteilen kommt sie den früher genannten Gattungen näher.

Pseudopsellonus gen. nov.

Cephalothorax planissimus, vix longior, quam latior, striis radiantibus et impressione mediana, foveaeformi instructus; pars thoracica postice breviter et abrupte declivis. Frons plus duplo angustior, quam latitudo cephalothoracis, obtusus. Clypeus proclivis, humilis, duplo vel triplo latior, quam diameter oculorum anticorum mediorum. Oculorum series antica brevior et magis recurvata, quam postica; oculi antici subaequales, medii postici oculis anticis paullo minores, laterales postici mediis posticis circiter 1/4 parte maiores. Oculi antici inter se fere aequidistantes, medii inter se spatio vix longiore, quam a lateralibus separati, oculi laterales inter se spatio vix breviore, quam intervallum oculorum anticorum distantes. Intervalla oculorum posticorum valde inaequalia: medii inter se spatio plus triplo longiore, quam a lateralibus separati, intervalla lateralium et mediorum paullo breviora, quam intervalla lateralium anticorum et posticorum; oculi medii postici a lateralibus anticis spatio, quam diametri suae vix duplo latiore separati. Oculi medii trapezium formant postice paene triplo latius, quam longum, postice circiter $2^1/_2$ parte latius, quam antice. Latitudo trapezii huius postica vix brevior, quam intervallum oculorum anticorum lateralium. Oculi, praesertim laterales, elevati, tubercula oculorum posticorum lateralium maiora, quam anticorum lateralium, medii antici vix elevati, medii postici subsessiles. Chelae breves, circiter $^1/_3$ parte breviores, quam ambae simul sumptae latae, margines sulci umguicularis inermes. Laminae maxillares parum longiores, quam latae, leviter ad partem labialem inclinatae, apicibus obtusis. Pars labialis vix longior, quam latior, longitudine circiter $^2/_3$ partem laminarum maxillarium aequat, subtriangularis, apice obtuso. Coxae IV. inter se paullo distantes. Pedes (I. desunt!) in ordine II, III, IV. Abdomen depressum, circiter duplo longius, quam latum. Mamillae sex normales.

Typus: *Pseudopsellonus papuanus* Bal. spec. nov.

Ar. geogr.: Nova Guinea.

Pseudopsellonus papuanus spec. nov.

Femina (juv.): Cephalothorax 1.20 mm longus, 1.17 mm latus, frons 0.54 mm lata. Dorsum cephalothoracis et pedes flavidoalbi, pilis albis dispersi, humefacti paullo rufoflavidi. Chelae, partes oris, sternum colore cephalothoracis. Pedum II. et III. femora supra pone basim et ad medium 1, tibiae omnes subter 2.2 (pone basim et ad medium) et ad apicem 2 brevibus, praeterea tibiae II. ad latus posticum paullo ante apicem 1, metatarsi omnes subter 2. 2. 2, metatarsi III. ad latus posticum pone basim 1 armati.

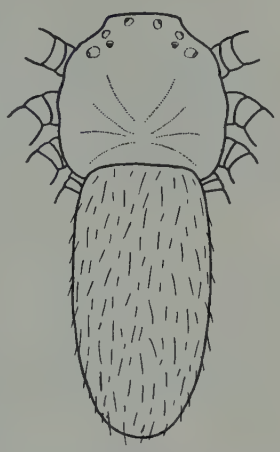


Abb. 6. *Pseudopsellonus papuanus* spec. nov. cephalothorax et abdomen desuper visum.

Partes pedum:

	femur	patella	tibia	metatarsus	tarsus	
II. . . .	1.43	0.57	1.14	0.96	0.60	
III. . . .	1.25	0.49	0.90	0.75	0.47	
IV. . . .	0.98	0.39	0.75	0.59	0.39	mm longae

Abdomen depressum, longiusculum, 2 mm longum, 1.06 mm latum, antice obtuse truncatum, posteriora versus leviter attenuatum, flavidoalbum, pilis albis et punctis parvis paucis fuscis dispersum, in dorso punctis 6 impressis, per paria dispositis ornatum. Epigyne nondum evoluta.

Mas ignotus.

Exemplum unicum femineum juvenilem, huius speciei typum, Cel. Ludovicus Biró in Nova Guinea (Tamara, Berlinhafen) legit.

Neue Beiträge zur Fauna der Crustacea-Malacostraca des arktischen Gebietes.

Von E. Gurjanova, Leningrad.

(Zoologisches Institut der Akademie der Wissenschaften, Leningrad, USSR.)

(Mit 5 Abbildungen.)

Eingeg. 21. Dezember 1935.

Die von den wissenschaftlichen Anstalten der USSR. alljährlich ausgerüsteten Expeditionen haben unsere Kenntnisse der benthonischen Fauna des östlichen Sektors der Arktis beträchtlich vertieft. Unter den umfangreichen, von mir bearbeiteten Kollektionen, welche im Jahre 1929 von P. W. Uschakov im Tschukotischen Meer (Expedition des Eisbrechers

»Th. Lüthke«) und im Jahre 1933 von G. P. Gorbunov im Karischen Meer (Expedition des Eisbrechers »Sibirjakow«) gesammelt worden waren, habe ich 5 neue Amphipoden-Arten und einige vom zoogeographischen Standpunkt aus interessante, für diese Meere bisher noch nicht gemeldete Formen entdeckt. Da ich zur Zeit eine Zusammenstellung der Amphipoden des arktischen Gebietes vorbereite, so beschränke ich mich hier auf die Beschreibung der neuen Arten und den Hinweis auf die Fundorte einiger früher östlich von Nowaja Semlja unbekannt gebliebener Arten.

1. *Tryphosa triangula* Stephensen.

Diese Art ist nach den Exemplaren beschrieben, welche von der »Thor«-Expedition südwestlich von Island (63° 15′ N, 22° 23′ W) aus der Tiefe von 216—326 m gesammelt worden waren. Sie ist von mir in den folgenden, vom Eisbrecher »Sibirjakow« im Karischen Meere gesammelten Materialien festgestellt worden: St. 26, 77° 11′ N, 96° 15′ E, Tiefe 81 m, 1 Expl.; St. 33, bei Kap Tscheljuskin, Tiefe 15—16 m, 2 Expl.; St. 38, 77° 16′ N, 94° 56′ E, Tiefe 92 m, 4 Expl.; St. 40, 76° 59′ N, 94° 48′ E, Tiefe 53 m, 1 Expl.

2. *Tryphosa spitzbergensis* Chevreux.

Beschrieben nach dem von der »Princesse-Alice«-Expedition 1899 in der Bucht Treurenberg (Spitzbergen) aus der Tiefe von 22 m gesammelten Material. »Sibirjakow« 1933, Karisches Meer, St. 8, 76° 14′ N, 83° 38′ E. Tiefe 58 m, 1 Expl.; St. 26, 77° 11′ N, 96° 15′ E, Tiefe 81 m, 1 Expl.

3. *Tmetonyx similis* G. Sars.

»Sibirjakow« 1933, Karisches Meer, St. 37, 77° 04′ N, 95° 18′ E, Tiefe 82—93 m, 1 Expl. Früher war diese Art vom Mittelmeer bis nach Spitzbergen und Franz-Joseph-Land bekannt.

4. *Menigrates spinirami* nov. spec. (Abb. 1).

Von der einzigen bisher beschriebenen Art dieser Gattung, *M. obtusifrons*, unterscheidet sich die zu beschreibende Form durch die stärker verlängerten und mit Dornen bewaffneten Äste der Uropoden III und durch den leicht ausgebuchteten Hinterrand des Telsons. Die Gattungsmerkmale entsprechen der von Stebbing 1906 gegebenen Diagnose mit Ausnahme der Details in der Bewaffnung der Mundgliedmaßen.

Körper angeschwollen, robust, glatt, ohne Kämme und Vorsprünge. Vordere Lateralwinkel des Kopfes ausgezogen und zugespitzt. Augen groß, nierenförmig, unten leicht verbreitert, bei den in Alkohol konservierten Exemplaren hellgelb. Mundteile wie bei *M. obtusifrons*, nur trägt der Innenlappen der 1. Maxille 3 (statt 2) dicke Fiederborsten. Beide Antennenpaare kurz, dick, mit kurzer, weniggliedriger Geißel. Geißel der 1. Antenne besteht aus 9 Gliedern; ihre Glieder sind kurz und dick, das 1. Glied dreimal so lang wie das folgende Glied. Nebengeißel 4gliedrig,

mit verlängertem 1. Glied. Geißel der 2. Antenne besteht aus 11 Gliedern, beim Männchen trägt sie die Calceolen. Gnathopoden I einfach, das 6. Glied gestreckt, leicht gebogen, mit konkavem Innenrand, der mit langen, einseitig befiederten Borsten besetzt ist; Palmarrand ganz unausgebildet. Klaue verhältnismäßig kurz, mit einem Nebenzahn unweit des Distalendes. Länge des 6. Gliedes $1^1/_2$mal größer als die des vorhergehenden Gliedes. Gnathopoden II schwach, dünn; das 6. Glied fast $2^1/_2$mal kürzer

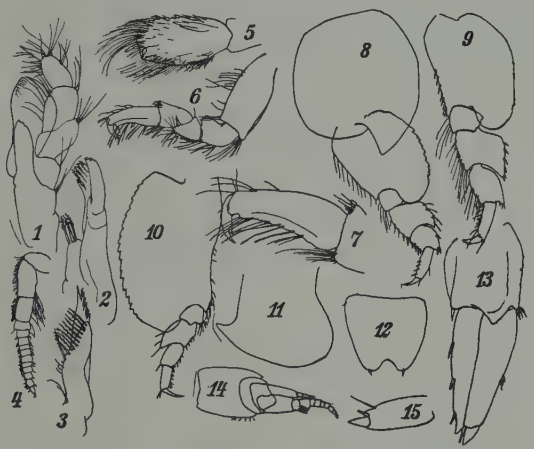


Abb. 1. *Menigrates spinirami* n. sp. 1. Maxillipeden; 2. Maxilla I; 3. Maxilla II; 4. Antenna II ♂ 5. Propodus Gnathopoda II; 6. Gnathopoda I; 7. Propodus Gnathopoda I; 8. Pereiopoda III 9. Pereiopoda IV; 10. Pereiopoda V; 11. Epimeralplatte III; 12. Telson; 13. Uropoda III 14. Antenna I; 15. Uropoda III (Äste).

als das 5. Glied, langelliptisch, mit recht kurzem, querem Palmarrand. Klaue recht klein, und in einem Haarbüschel versteckt. Koxalplatten groß und breit. Hinterer Unterlappen der 5. Koxalplatte stark nach unten ausgezogen und zugespitzt. Basalglied der Pereiopoden III—V groß, stark verbreitert, mit gezähntem Hinterrand und nach hinten ausgezogenem hinteren Unterlappen. Basalglied der Pereiopoden III länger als der übrige Beinteil. Dieses Glied ist bei den Pereiopoden IV—V relativ beträchtlich kürzer als bei den Pereiopoden III, besitzt aber den stärker nach hinten ausgezogenen hinteren Unterlappen. 4. Glied der Pereiopoden IV—V stark verbreitert; seine Breite ist beträchtlich größer als dessen Länge. Äste der Uropoden III fast zweimal länger als das Basalglied, nicht so abgeplattet wie bei *M. obtisufrons*, ihr Innenast ein wenig kürzer als der Außenast, er trägt an seinem Innenrand 3 Dorne. Der Außenast 2gliedrig; 1. Glied etwas kürzer als beim Innenast, es ist mit einem langen Dorn am distalen

Innenwinkel ausgerüstet; 2. Glied recht kurz, dreieckig. Telson verschmälert sich distalwärts; sein Hinterrand besitzt einen tiefen gerundeten Ausschnitt. Abgerundete Lateralenden des Telsons tragen an den Rändern des mittleren Ausschnittes je einen Apikaldorn. Länge 12.5 mm.

Diese Art ist im Karischen Meer von der Expedition auf dem Eisbrecher »Sibirjakow« im Jahre 1933 (St. 40, 76° 59′ N, 94° 48′ E, Tiefe 53 m) erbeutet worden.

5. *Stegocephalus christianiensis* G. Sars.

»Sibirjakow« 1933, Karisches Meer, St. 39, 77° 13′ N, 96° 04′ E, Tiefe 92 m, 1 Expl. Früher vom Mittelmeer bis zum nördlichen Norwegen bekannt.

6. *Harpinia salebrosa* nov. spec. (Abb. 2).

Abb. 2. *Harpinia salebrosa* n. sp. 1. Antenna I; 2. Antenna II; 3. Gnathopoda I; 4. Gnathopoda II; 5. Cephalon; 6. Pereiopoda III; 7. Pereiopoda IV; 8. Pereiopoda V; 9. Epimeralplatte III; 10. Mandibula; 11. Uropoda III; 12. Telson.

Körper glatt, ohne Vorsprünge und Kämme; Rostrum mit stark ausgezogenem und leicht ventralwärts abgebogenem Ende; kleine Antennalwinkel vorhanden. Augen fehlen. Unterrand der Koxalplatten mit befiederten Borsten versehen. Mundteile für die Gattung von normaler Struktur; molarer Mandibelfortsatz fehlt und statt dessen sind 5 Dorne vorhanden. Mandibeltaster lang, schmal. Antennen beider Paare mit befiederten Borsten bewaffnet. Geißel der 1. Antenne 4gliedrig, die zwei ersten Glieder beträchtlich länger als die zwei distalen Glieder; sie tragen die ausgezogenen Lappen an den distalen Winkeln; Nebengeißel 3gliedrig. Geißel der 2. Antenne 3gliedrig. Gnathopoden fast gleich lang und von gleicher Struktur, nur ist das 6. Glied am 1. Paar etwas schmaler und länger als beim 2. Paar. Basalglied der Pereiopoden I—III linear, unverbreitert; die 4. Koxalplatte fast quadratisch, mit einem tiefen Ausschnitt im oberen Hinterteil. 4. und 5. Glied der Pereiopoden I verbreitert, untereinander gleich lang; Klaue länger als das 6. Glied. 2. Glied der Pereiopoden IV verbreitert, birnförmig, 6. Glied sehr kurz, fast dreimal kürzer als das 5. Glied;

Klaue lang, ihrer Länge nach ist sie den zwei letzten Gliedern gleich. Basalglied der Pereiopoden V stark verbreitert, mit einem ausgezogenem, bis zum Ende des 5. Gliedes reichenden Hinterlappen. Hinterrand dieses Lappens besitzt drei tiefe Ausschnitte, so daß der Lappen 3 große, dreieckig zugespitzte Zähne und ein kleines Zähnchen beim Innenrand trägt. Das 5. Glied ist nach der Länge dem folgenden Glied gleich; Klaue recht lang, länger als die zwei letzten Glieder zusammen. Unterer Hinterwinkel der 3. Epimeralplatte bildet einen nach hinten und oben abgebogenen Zahn und trägt am Unterrand 3 dicke befiederte Borsten und über der Basis des Zahnes noch eine Borste. Äste der Uropoden III von ungleicher Länge; Innenast reicht nur bis zum Ende des 1. Gliedes des Außenastes; das Basalglied ist mit Dornen über der Ästebasis bewaffnet. Telson stark ausgezogen, fast bis zur Basis gespalten, mit 1 Paar von apikalen und mit 2 Paaren von Seitenborsten (diese letzteren sind unweit der Basis inseriert) bewaffnet. Länge des Tieres 5 mm.

Fundort: Tschukotisches Meer. Bodengreifer. Sandfazies. Tiefe von 14—20 m.

7. *Pontarpinia nasuta* nov. spec. (nom. emend.[1]). ♂ (Abb. 3).

Körper glatt, ohne Dorne und Vorsprünge. Kopf mit einem langen, gebogenen Rostrum, das über das Stammende der 1. Antenne hinausragt und am Ende stumpf abgerundet ist. Die Seitenlappen des Kopfes bilden einen dreieckigen Vorsprung, an welchem sich kleine schwarze ovale Augen befinden. Mundteile für die Gattung von normaler Struktur. 1. Glied des Stammes der 1. Antenne leicht angeschwollen; seiner Länge nach ist es den zwei folgenden Gliedern gleich. Geißel der 1. Antenne 8gliedrig, Nebengeißel 3gliedrig. Letztes Stammglied der 2. Antenne länger als das vorhergehende Glied; es trägt an seinem Außenrand 7 Büschel von kurzen Borsten und Calzeolen. Vorderrand des vorletzten Gliedes mit feinen Härchen dicht besetzt. Geißel 19gliedrig, ihre Glieder schmal, gestreckt. Beide Gnathopodenpaare von gleicher Größe und Struktur; 5. und 6. Glied untereinander gleich lang. 2. Glied des 1. und 2. Pereiopodenpaares linear, 3. Glied sehr kurz, das 4. zweimal so lang wie das 5. Glied, welches

[1] Nach den Regeln der Wortbildung fällt das h bei der Zugabe des Präfixes aus, da es hier für den Hauch dient. Deshalb soll man nicht *Pontharpinia*, sondern *Pontarpinia* schreiben. Diese Verbesserung mache ich laut liebenswürdigem Hinweis von Dr. A. P. Semenov-Tian-Shanskij, dem wohlbekannten Zoologen und Kenner der klassischen Sprachen.

etwas kürzer als das 6. Glied ist. Klaue klein. Am Innenrand der sich verbreiternden Distalhälfte des 6. Gliedes verläuft eine Reihe von 6—8 starken Dornen. Basalglied der Pereiopoden III verbreitert, sein Hinterrand aber ist gerade und dem Vorderrand parallel. 4. und 5. Glied stark verbreitert, sie tragen lange Borsten und Dornen; 6. Glied kürzer als das 5.; Klaue klein und stark. Hinterrand des verbreiterten 2. Gliedes des Pereiopoden IV schwach gerundet; 4. und 5. Glied verbreitert, aber nicht breiter als das Basalglied, mit Büscheln von Borsten und Dornen bewaffnet; das 6. Glied schmal, länger als das 5. Glied. 2. Glied

Abb. 3. *Pontarpinia nasuta* n. sp. 1. Pereiopoda I; 2. Pereiopoda III; 3. Pereiopoda V; 4. Antenna I; 5. Antenna II ♂; 6. Uropoda III; 7. Telson; 8. Cephalon.

des Pereiopoden V stark verbreitert, sein Flügel stark nach hinten und unten ausgezogen und bis zur Mitte des 4. Gliedes reichend; Hinterrand grob gesägt; Unterrand glatt, gerundet. 4. und 5. Glied schwach verbreitert, untereinander fast gleich lang, das 6. Glied schmal und an Länge dem 5. Glied gleich. Äste der Uropoden III von gleicher Länge, lanzettförmig, an ihren Rändern mit befiederten Borsten besetzt. Telson fast bis zur Basis gespalten, Hinterrand der Lappen schief; jeder trägt je 1 Paar Apikaldorne. Innenlappen der 1. Maxille trägt 3 Borsten; das letzte Glied des 2gliedrigen Maxillarpalpus mit 3 starken Dörnchen und 6 feinen nadelartigen Dörnchen bewaffnet. Molarer Mandibelfortsatz reduziert, anstatt dessen 2 stark gekrümmte Dorne vorhanden.

Dornenreihe besteht aus 6 Dornen. Maximallänge des Tieres 7.5 mm. Farbe weißlich.

Im Tschukotischen Meer mit Bodengreifer erbeutet, Tiefe 12—15 m, Sandfazies, 16 Expl.

8. *Haploops setosa* G. Sars.

»Sibirjakow« 1933. Karisches Meer, St. 37, 77° 04′ N, 95° 18′ E, Tiefe 82—93 m, 1 Expl.; St. 40, 76° 59′ N, 98° 48′ E, Tiefe 53 m, 2 Expl. Früher aus dem nördlichen Atlantischen Ozean (Ostschottland), Westgrönland, Spitzbergen und Barents-Meer bekannt.

9. *Haploops sibirica* Gurjanova.

»Sibirjakow« 1933. Karisches Meer, St. 23, 75° 59′ N, 91° 10′ E, Tiefe 53 m, 2 Expl. Bisher nur aus der Nordenskiöld-See (Neusibirische Inseln) bekannt.

10. *Monoculodes tuberculatus* Boeck.

»Sibirjakow« 1933. Karisches Meer, St. 39, 77° 13′ N, 91° 04′ E, Tiefe 92 m, 1 Expl. Früher war diese Art nur im westlichen Sektor der Arktis vom Golf St. Lorenz bis nach Nowaja Semlja und im nördlichen Teile des Atlantischen Ozeans (Küsten Englands) bekannt.

11. *Monoculodes diamesus* nov. spec. (Abb. 4).

Rücken glatt, ohne Kiele und Kämme. Kopflänge ist der Länge der drei ersten Brustsegmente gleich. Rostrum fast horizontal, ähnelt in seiner Form dem von *Paroediceros lynceus*. Mundteile für die Gattung von normaler Struktur. Die 1. Antennen beträchtlich kürzer als die 2. Antennen, ihr 1. Stammglied ist an Länge dem 2. Gliede gleich; 3. Glied zweimal kürzer als das 2. Glied. Die 2 letzten Stammglieder der 2. Antenne untereinander gleich lang. Unterrand der Koxalplatten mit Borsten dicht besetzt. Erste Koxalplatte distal stark verbreitert, mit abgerundetem Unterrand. 5. Glied der Gnathopoden I kürzer als das sechste Glied, sein Lappen deutlich ausgeprägt, aber kurz, nicht über das distale Gliedesende hinausragend. Das 6. Glied distal verbreitert, mit einem schiefen, konvex gerundeten Palmarrand

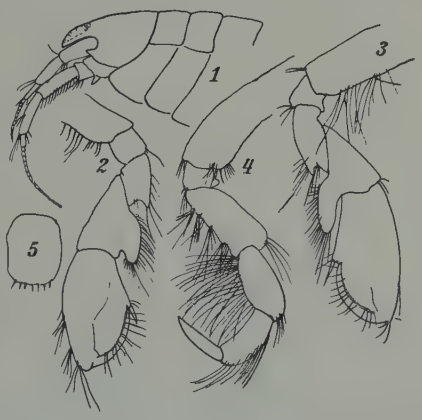


Abb. 4. *Monoculodes diamesus* n. sp. 1. Cephalon; 2. Gnathopoda I; 3. Gnathopoda II; 4. Pereiopoda I; 5. Telson.

und einem starken Palmardorn. Gnathopoden II etwas schmaler und länger als Gnathopoden I; das 5. Glied bedeutend kürzer als das 6. Glied. Lappen gut ausgebildet, relativ breit, reichen aber nur bis zur Mitte der Strecke zwischen der Gliedbasis und dem Palmarrand. Das 6. Glied stärker verlängert und schmaler als bei den Gnathopoden I, distal schwach verbreitert; Palmarrand und Klaue wie bei den Gnathopoden I. Das 5. Glied der Pereiopoden I breiter und etwas länger als das 6. Glied; Klaue lanzettförmig, an Länge dem 6. Glied gleich. Das 6. Glied der Pereiopoden II länger als das 5. Glied; Klaue etwas länger als das 6. Glied. Basalglied der Pereiopoden III—V verbreitert, bei den Pereiopoden III Basalglied langgestreckt, oval, das 6. Glied zweimal so lang wie das 5. Glied; Klaue recht lang, lanzettförmig, ihre Länge der des 6. und $^1/_2$ des 5. Gliedes zusammen gleich. Basalglied der Pereiopoden IV lang, birnförmig, distal verschmälert; das 6. Glied $1^1/_2$mal so lang wie das 5. Glied; Klaue etwas länger als das 6. Glied. Basalglied der Pereiopoden V birnförmig; Klauen der Pereiopoden II—IV tragen an ihren Enden je einen rosenkranzförmigen Fortsatz. Telson rechteckig, mit abgerundeten Winkeln, sein Hinterrand gerade und trägt 7 Borsten. Uropoden für die Gattung von normaler Struktur. Maximallänge des Tieres 12 mm.

Eine große Zahl von Exemplaren dieser Art ist im Tschukotischen Meer (nahe der Wrangel-Insel) in Tiefen von 20—40 m erbeutet worden.

12. *Aceroides latipes* G. Sars *robusta* Gurjanova.

»Lüthke« 1929. Tschukotisches Meer, St. 43. Bisher nur aus dem Karischen Meer (Bucht Dixon) gemeldet.

13. *Arrhis lüthkei* nov. spec. (Abb. 5).

Die hier zu beschreibende Form zähle ich zur Gattung *Arrhis*, da die Mundgliedmaßen und Brustbeine nach demselben Grundplan gebaut sind, der für den einzigen Vertreter der Gattung, *Arrhis phyllonyx*, beschrieben ist. Unterschiede sind nur in den Details ausgeprägt, welche als Speziesmerkmale anzusehen sind.

Als am meisten charakteristisch für die Gattung *Arrhis* halte ich folgende Merkmale: 1. Bewehrung des 2. Palpusgliedes der 1. Maxille mit Borstenbüscheln; 2. Vorhandensein der feinen Härchen längs des Innenrandes des Innenlappens der 1. und 2. Maxillen; 3. starke Ausbildung des Zahnfortsatzes und bogenförmig gekrümmtes 2. Glied des Mandibelpalpus; 4. gleichen Bau beider Gnathopodenpaare (nur unbeträchtliche Unterschiede in der Ausbildung des Lappens des 5. Gliedes und in der relativen Länge und Breite des 6. Gliedes vorhanden); 5. relativ kurze, verbreiterte 5. und 6. Glieder

der Pereiopoden I—IV; 6. lanzettförmige Klauen an denselben Pereiopoden; 7. Fehlen des stark entwickelten Rostrums; 8. Fehlen der Augen.

Unsere Form entspricht vollkommen diesen Merkmalen. Körper glatt, ohne Kämme und Vorsprünge. Kopf ohne Rostrum, Augen fehlen. Die 1. Antennen etwas kürzer als die 2.; die zwei ersten Stammglieder der 1. Antenne untereinander gleich lang, das 3. Glied ist zweimal kürzer als das vorhergehende. Geißel 23—24gliedrig, jedes Geißelglied trägt je 2 lange Haare. Erste Koxalplatte distal verbreitert, mit abgerundetem Unterrand. Unterrand der Koxalplatten mit Borsten besetzt. 5. Glied der Gnathopoden I etwas kürzer als das 6. Glied und mit einem breiten, kurzen, borstentragenden Lappen versehen; das 6. Glied

Abb. 5. *Arrhis lüthkei* n. sp. 1. Pereiopoda I; 2. Labium inferior; 3. Gnathopoda II; 4. Maxilla II; 5. Mandibula; 6. Maxilla I; 7. Telson; 8. Palpus mandibulae; 9. Maxillipedes; 10. Gnathopoda I; 11. Koxa pereiopoda I.

distal stark verbreitert, mit einem schiefen, bogenartig vorgewölbtem Palmarrand und einem starken Palmardorn. Klaue dünn, gebogen, reicht nicht bis zum Ende des Palmarrandes. Gnathopoden II etwas länger und dünner als Gnathopoden I; Lappen des 5. Gliedes schmal und langgestreckt, bis zur Mitte des inneren Carpalrandes reichend; das 6. Glied etwas schmaler und länger als bei den Gnathopoden I, aber gleich gebaut. 2. Glied der Pereiopoden III—IV schwach verbreitert, fast linear, 4. Glied distal verbreitert, trägt außer den Borstenbüscheln am Vorderrande noch eine schräge Reihe von langen Borsten im unteren

Hinterdrittel. 5. und 6. Glied untereinander gleich lang, mit Borsten dicht besetzt; Klaue lanzettförmig, kürzer als das 6. Glied. Telson viereckig, mit abgerundeten Winkeln. Hinterrand gerade, mit zwei dicken, kurzen Borsten. Maximallänge des Tieres 9 mm.

In einer großen Zahl von Exemplaren im Jahre 1929 im Tschukotischen Meer (Rayon der Wrangel-Insel) in Tiefen von 20—40 m auf dem schlammig-sandigen Boden von der Expedition auf dem Eisbrecher »Th. Lüthke« erbeutet.

14. *Sympleustes olrikii* (Hansen).

»Sibirjakow« 1933. Karisches Meer, St. 23, 75° 59′ N, 91° 10′ E, Tiefe 53 m, 1 Expl. Zum erstenmal aus Grönland beschrieben.

15. *Melphidippa macrura* G. Sars.

»Sibirjakow« 1933. Karisches Meer, St. 23, 75° 59′ N, 91° 10′ E, Tiefe 53 m, 1 Expl. Früher war diese Art nur von den norwegischen Küsten bekannt.

Die Entdeckung aller dieser für das Karische Meer neuen Formen ist für die Zoogeographie des arktischen Gebietes von großer Bedeutung. Es ist recht interessant, daß von diesen Formen 6 (*Tryphosa triangula*, *Tmetonyx similis*, *Stegocephalus christianiensis*, *Haploops setosa*, *Monoculodes tuberculatus* und *Melphidippa macrura*) der hohen Arktis, wozu auch das Karische Meer gehört, ganz fremd sind. Alle diese relativ warmwasserlebenden Arten kommen im nördlichen Atlantik und an den Küsten Norwegens vor, fehlen im Barents-Meer (mit Ausnahme von *Haploops setosa*) und dringen offenbar vom Norden aus, durch das Polarbecken, in das Karische Meer ein. Indem diese Arten sich aus dem Atlantik längs der Kontinentalstufe in die Arktis verbreiten, dringen sie offenbar durch die tieferen Rinnen, welche beiderseits der unterseeischen, die Inseln Wiese und Ujedinenija vereinigenden Gebirgskette verlaufen, und verbreitern sich südwärts bis zum Kap Tscheljuskin und steigen zugleich in die geringeren Tiefen auf, was für diese Arten in ihrem Hauptareal ganz ungewöhnlich ist. Alle diese neuen Angaben bestätigen die von mir früher dargelegte Vermutung über die Wege des Eindringens der atlantischen Fauna in die entfernten Bereiche der Arktis (Gurjanova 1934: Comptes Rendus de l'Acad. d. Sciences de l'URSS, **1**, Nr. 2; 1935: Zoogeographica **2**, Heft 4) und helfen uns, die Verbreitung des durch das Polarbecken hindurchgegangenen Wassers in das Karische Meer und die Hauptrichtungen dieses Wassers in dem Meere zu verfolgen. Alle 6 Formen können als ausgezeichnete biologische Indikatoren des Vorhandenseins atlantischen Wassers im Karischen Meer dienen.

Anderseits betonen die in den Sammlungen der Expeditionen auf »Sibirjakow« 1933 und »Lüthke« 1929 entdeckten neuen Arten nochmals die Eigentümlichkeit der hocharktischen autochthonen Fauna, und die Entdeckung von *Haploops sibirica* gibt den Einfluß des Laptew-Meeres auf das Karische Meer (durch die Wilkitzki-Straße) kund. Diese von mir von den Küsten der Neusibirischen Inseln beschriebene Art ist in letzter Zeit im Japanischen Meer festgestellt worden (nach den unveröffentlichten Angaben von A. J. Bulytschewa), so daß ich recht zu haben glaube, wenn ich diese Art den den östlichen Sektor der Arktis bewohnenden Formen pazifischer Herkunft zuzähle.

Das Eierlegen, der Laich und die Larven des 1. Stadiums von Oligoplectrum maculatum Fourcroy (Trichoptera).

Von Anker Nielsen.

(Aus dem Laboratorium für vergleichende Anatomie und zoologische Technik der Universität Kopenhagen.)

(Mit 6 Abbildungen.)

Eingeg. 10. Januar 1936.

Über das Eierlegen der Brachycentrinen ist bisher nicht viel berichtet worden. Siltala (4) vermutete, daß sie (und auch die anderen Sericostomatiden) ihre Eier oberhalb des Wassers ablegen oder sie einfach ins Wasser fallen lassen. Später hat Murphy das Eierlegen von *Brachycentrus nigrosoma* Banks beobachtet. Nachmittags, an sonnigen Maitagen, fliegen die Weibchen lebhaft über dem Wasser. Um Eier zu legen, gehen sie unter das Wasser hinab. Nachdem sie die Eier gelegt haben, verlassen sie wieder das Wasser, langsam und sehr schwach. Die Laichmasse ist 3 mm lang, 1—$1^1/_2$ mm breit, unregelmäßig geformt und mit dem einen Ende in der Unterlage befestigt. Sie ist anfangs grün und enthält 50—100 kugelige, tiefgrüne Eier. Lestage (3) berichtet über den Laich einer *Micrasema*-Art: Der Laich ist kugelförmig, 2—$2^1/_2$ mm im Durchmesser und enthält 80—100 längliche, grüne Eier. Er ist an untergetauchten Gegenständen, von denen ein Teil aus dem Wasser emporragt, befestigt. An diesen Gegenständen fanden sich auch Weibchen. Diese müssen also, um Eier zu legen, unter das Wasser steigen. Lestage vermutet, daß jedes Weibchen mehrere Eihaufen ablegt. Er hat es aber nicht bewiesen. Über das Eierlegen und den Laich von *Oligoplectrum* ist bisher nichts berichtet worden.

Die Larven des 1. Stadiums von *Oligoplectrum* (sowie von den Brachycentrinen überhaupt) waren bisher unbekannt.

In mehreren der schnellfließenden Flüßchen des nördlichen Jütlands kommen die Larven dieser Köcherfliege in ungeheuren

Mengen vor. Die Flugzeit der Imagines fällt von Ende Juni bis ungefähr Mitte August. Am Tage halten sie sich meistens in der krautigen Vegetation des Flußufers verborgen. Wenn man diese schüttelt, sieht man dichte Schwärme niedrig über dem Wasser hinfliegen. Man sieht aber auch — selbst bei starkem Sonnenschein — einzelne Individuen lebhaft umherlaufen und kurze Strecken fliegen.

Als ich am 28. 6. 1935 eine dieser Lokalitäten (Højris mølle bei Sønderup aa) besuchte, war sehr trübes Wetter mit Regenschauern. Unter einer Brücke saßen Tausende von *Oligoplectrum*. Bei näherer Besichtigung zeigte es sich, daß die Mehrzahl der Weibchen am Hinterleibsende einen Eierklumpen trugen (Abb. 1 A). Dieser war tiefgrün und von einer Konsistenz ungefähr wie Rohgummi. Man konnte darin den Umriß der einzelnen dichtgedrängten Eier unterscheiden, was ihm eine schaumartige Struktur verlieh. Von der Seite gesehen, war er schwach eiförmig, von oben gesehen etwas zusammengedrückt mit planen Seiten. Er war ca. 2.5 mm lang, 2 mm hoch und 1.2 mm breit. Das spitzere Ende ruhte in einer schalenförmigen Vertiefung am Hinterleibsende des Weibchens.

Um die Bildung dieser Schale zu verstehen, müssen wir einen Blick auf den Bau des Hinterleibes werfen (Abb. 2 A). Dieser besteht aus 9 Segmenten, von denen jedoch nur die 6 ersten normal gebildet sind. (Von den Besonderheiten des 1. Segmentes können wir hier absehen.) Das 7. Tergit ist etwas schmäler als das 6., hat aber dieselbe Gestalt. Das 7. Sternit ist dagegen sehr groß und steigt nach hinten schräg aufwärts. Das Chitin ist in 4 Schilde unterteilt, ein Paar schmälere, laterale, und ein Paar größere, etwas unscharf begrenzte ‚mediane. Das 7. Pleurit ist dreieckig, so daß die Unterecken des 7. Tergits die Seitenränder des 7. Sternits berühren. Das 8. und das 9. Tergit sind sehr schmal und in ihrer größten Ausdehnung zusammengewachsen. Nur ganz median sind sie durch eine kleine Furche getrennt. Das 9. Tergit, das den After trägt, ist schuppenförmig, mit konkaver Unterseite und recht weich. An der Oberseite findet sich ein Paar stärkere Chitinschilde. Gleichfalls sind die Seitenteile, die an den Hinterecken in ein Paar kleine Vorsprünge ausgezogen sind, stärker chitinisiert. Am Hinterrand findet sich auch ein Paar kleiner, medianer Vorsprünge. Das 8. und das 9. Segment haben keine sichtbaren Sternite. Der Hinterrand des 7. Sternits ist in ein Paar kleine, ohrförmige Vorsprünge ausgezogen, die sich unter das

9. Tergit legen. Zwischen diesen Ohren und dem 9. Tergit findet sich die Geschlechtsöffnung.

Während des Eierlegens wird der Hinterleib stark verkürzt, indem die vorderen Segmente außerordentlich stark ineinandergeschoben werden (Abb. 2 C). Das 7. Tergit rückt hierdurch beinahe ganz unter das 6., und das 8. wieder unter das 7. Gleichzeitig werden das 6. und das 7. Sternit in die vorderen Segmente eingestülpt, so daß die beiden Sternite, die vorher nach außen

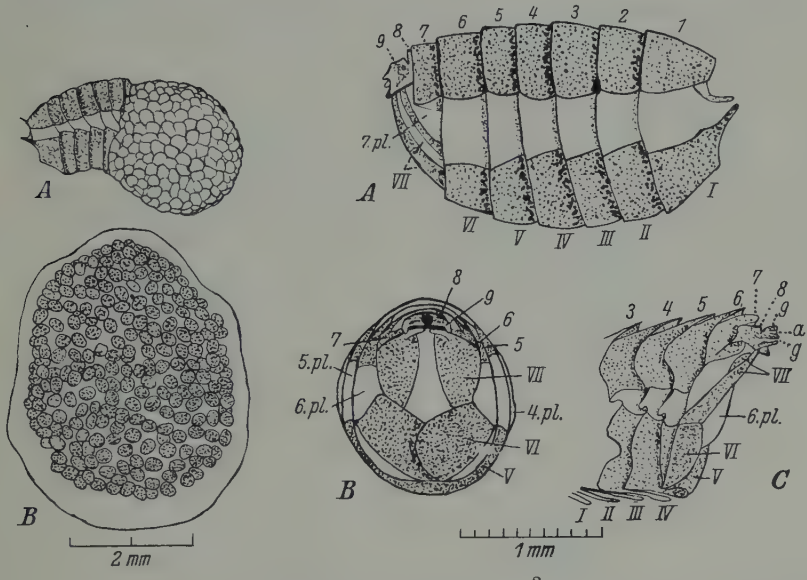


Abb. 1. A. Hinterleib des Weibchens mit Eierklumpen. B. Im Wasser abgelegte Laichmasse. Abb. 2. A. Hinterleib des Weibchens vor dem Eierlegen. B. Dasselbe nach dem Eierlegen, von hinten gesehen. C. Im Längsschnitt, von innen gesehen. (Das Eingeweide ist entfernt.) *I—9* = Tergite; *I— VII* = Sternite; *4 pl—7 pl* = Pleurite; *a* = After; *g* = Geschlechtsöffnung.

vorsprangen, nun eine Konkavität bilden, den Boden der oben erwähnten Schale. Es bildet sich hierbei eine Längsfalte auf der Mitte des 6. Sternits. Der Vorderrand des 6. Sternits zieht die anale Hälfte des 5. Sternits mit sich nach innen und vorn, was eine weitere Vertiefung der Schale bewirkt. Das 7. Pleurit und die lateralen Schilde des 7. Sternits werden vom 6. Pleurit verdeckt (Abb. 2 B).

Ein Teil der eiertragenden Weibchen wurde lebend mit nach Hause gebracht, wo sie in einer mit Gaze überbundenen Schale untergebracht wurden, auf deren Boden sich Wasser mit emporragenden Steinen befand. Während der Nacht krochen die Weibchen an den Steinen entlang unter das Wasser hinab. Die Eier-

klumpen quollen hierbei zu gallertartigen Massen auf, die an den Steinen festklebten. Die Weibchen blieben an den Eierklumpen hängen und starben. Die abgelegten Laichmassen haben dieselbe Gestalt wie die nicht abgelegten, davon abgesehen, daß die Umrisse etwas unregelmäßig sein können. Die Dimensionen sind ungefähr $5 \times 4 \times 2$ mm.

Man kann in der Gallerte zwei Schichten unterscheiden, eine äußere, 0.2—0.5 mm dicke, die am stumpfen Ende am dicksten ist und die keine Eier enthält, und eine innere, die die stets ziemlich dichtgedrängten Eier enthält. Die Gallerte ist farblos; die grüne

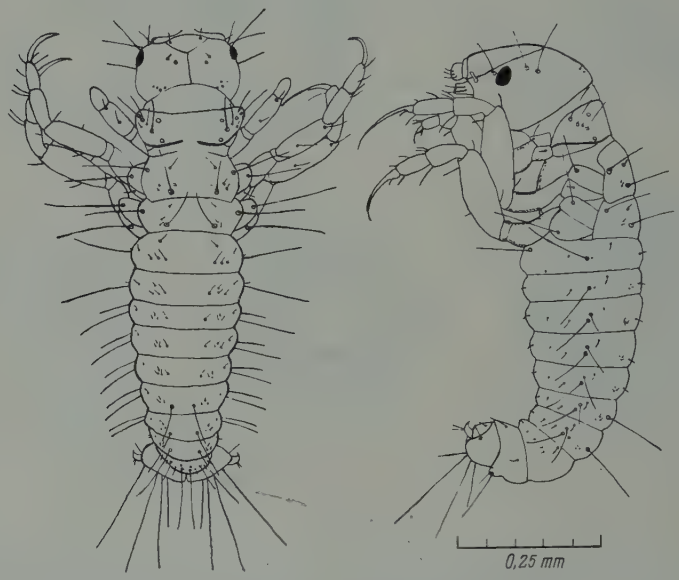


Abb. 3. Eben ausgeschlüpfte Larve von der Oberseite und von der linken Seite gesehen. Die Beborstung des Kopfes, der Beine und der Analfüßchen nicht vollständig gezeichnet. Präsegmentale Börstchen ausgelassen.

Farbe ist auf die Eier selbst beschränkt. Ein Klumpen enthält ca. 400 Eier, die länglich sind und ca. 0.45×0.33 mm messen.

Ich habe nur dieses eine Mal das Eierlegen beobachtet. Vielleicht braucht es zur Bildung der Eierklumpen eine gewisse Luftfeuchtigkeit.

In einer ganz flachen Wasserschale gelang es mir, im Laufe von etwa zwei Wochen, einige Larven zu züchten. (Die meisten Eier gingen zugrunde.) Außerdem habe ich am 11. 8. 1935 zahlreiche Larven des 1. und des 2. Stadiums in der Natur gesammelt.

Die eben ausgeschlüpften Larven (Abb. 3) haben eine Länge von 0.9 mm, vom Scheitel bis zum Hinterrande der Analfüßchen gemessen. Die breiteste Stelle des Körpers ist der Metathorax (ca. 0.24 mm). Von hier ist der Körper nach hinten verschmälert.

Das 9. Segment ist sowohl die schmälste (ca. 0.12 mm) als auch die niedrigste (ca. 0.10 mm) Stelle des Körpers. Die höchste Stelle ist das 1. Abdominalsegment (ca. 0.22 mm). Die Breite der Analfüßchen ist ca. 0.22 mm. Am Ende des 1. Stadiums ist die Länge der Larven ca. 1.4 mm.

Das Verhältnis zwischen der Länge von Kopf, Thorax und Abdomen ist am Anfang des Stadiums wie 10 : 11 : 24, am Ende des Stadiums wie 10 : 14 : 50.

Die eben ausgeschlüpften Larven sind blaß und durchsichtig. Nur die Kopfkapsel (ausgenommen um die Augen herum), die Spitzen der Mandibeln, eine Leiste am Hinterrand des Pronotums entlang (der Mittelteil ausgenommen), die Leisten der Stützplättchen der Beine und endlich der äußere Proximalrand der Hüften sind dunkler. Alle die genannten Körperteile mit Ausnahme der Kopfkapsel, die grau ist, sind dunkelbraun. Die Chitinschilder des Meso- und Metanotums können nicht gesehen werden, und der Analschild nur schwierig. Nach und nach wird die Larve dunkler. Am Ende des Stadiums sind die Körperteile, die an der eben ausgeschlüpften Larve braun waren, schwarz geworden. Die Kopfkapsel und das Pronotum werden dunkelbraun. Doch bleiben die Region um die Augen herum, eine Längslinie auf der Mitte des Pronotums und einige zusammenfließende Flecken auf dem Seitenteil des Pronotums hinter der oben besprochenen Leiste blaß. Die übrigen Chitinteile werden gelb bis grau. Das letzte gilt auch für das vordere der Stützplättchen der Vorderbeine und das hintere der Hinterbeine, die Beine selbst, mit Ausnahme der Außenseite der Hüften und des größeren, inneren Teils der Femora, und schließlich die laterale Partie des »Teil c« der Analfüßchen. Auch die schmale, ventrale Partie des »Teil b« ist ziemlich dunkel. (Betreffs dieser Bezeichnungen wird auf Siltala (5) S. 583 verwiesen. Die Vorderbeine sind bedeutend heller als die Mittel- und Hinterbeine. Im Laufe des 1. Stadiums werden die Schilder des Meso- und Metanotums sichtbar, doch sind besonders die des Metanotums sehr undeutlich. Die mittleren tragen auf dem Mesonotum sämtliche, auf dem Metanotum die postsegmentalen Flächenborsten, die lateralen tragen die Vordereckenborsten. Während der Züchtung verlieren die Eier ihre grüne Farbe, und die Weichteile der eben ausgeschlüpften Larven sind daher auch farblos. Im Laufe des 1. Stadiums fangen sie wieder an, grün zu werden. Die Farbe wird jedoch lange nicht so intensiv wie bei der erwachsenen Larve.

Die Form des Kopfes (Abb. 4 A und B) ist normal, die Besonderheiten der erwachsenen Larve sind gar nicht angedeutet. Die Länge (ohne Mundteile), Breite und Höhe sind 0.185, 0.19 und 0.15 mm. Die ganze Oberseite ist mit feinen Knötchen dicht besetzt, die bei stärkerer Vergrößerung dem Kopf ein gekörntes Aussehen verleihen. Sie fehlen auf der Unterseite. Hier findet sich im Gegenteil ein Netzwerk von feinen Furchen, das die Unterseite des Kopfes in längliche, quergestellte Facetten teilt. Das Hypostomum erreicht nach hinten das Nackenloch, hat aber nicht die

typische, trapezförmige Gestalt, die für die erwachsene Larve charakteristisch ist. Die Antennen, die auf einem Paar kleiner, blasser Erhöhungen sitzen, sind 0.02 mm lang. Sie sitzen als ein Paar kleiner konischer Chitinröhrchen emporgerichtet auf der Oberseite des Kopfes. (Auf der Abb. 4 A nach außen gebogen gezeichnet.) Am distalen Ende, das das breitere ist, tragen sie ein ungefähr halbkugeliges, farbloses Sinneskölbchen, dessen Durchmesser ebenso groß ist wie der der Antenne, und neben ihm ein langes, dünnes Sinnesstiftchen. Die Mundteile, besonders die Mandibeln, haben ungefähr dieselbe Form wie bei der erwachsenen Larve. So ist auch das Labrum asymmetrisch (die rechte Seite die größere), wenn auch nicht in so hohem Maße wie bei der erwachsenen Larve. Der Maxillarlobus ist weich, der Labiallobus stumpf.

Das Pronotum, dem die Quersutur fehlt, trägt Knötchen, die ein wenig größer als die des Kopfes, länglich und quergestellt sind. Auch auf den schwach entwickelten Schilden des Mesonotums finden sich quergestellte Knötchen. Das Mesonotum ist länger als das Metanotum, dieses ungefähr so lang wie das Pronotum.

Die Totallänge der Vorder-, Mittel- und Hinterbeine (Abb. 5) ist 0.33, 0.54 und 0.54 mm. Das Verhältnis zwischen der Länge von Coxa, Trochanter, Femur, Tibia, Tarsus und Klaue ist auf der Innenseite gemessen: $6^1/_2 : 8 : 4 : 2 : 3 : 5$, $8 : 9 : 6^1/_2 : 4^1/_2 : 6 : 11$, $8 : 9 : 6^1/_2 : 4^1/_2 : 6 : 11$; auf der Außenseite gemessen: $7 : 10 : 5 : 4 : 5^1/_2$, $10 : 14 : 7^1/_2 : 7 : 13$, $10 : 14 : 7^1/_2 : 7 : 13$. (Hier kann man praktisch gesprochen von der Länge des Trochanters absehen.) Die Beine sind lange nicht so stark zusammengedrückt wie bei der erwachsenen Larve. Die Auswüchse, die sich bei dieser auf der Außenseite der Coxa finden, fehlen auch. Ebenso fehlen die Verlängerungen auf den Tibien und Tarsen, die bei der erwachsenen die Endsporne tragen.

Siltala (5) hat festgestellt, daß die Beborstung der verschiedenen Köcherfliegenlarven im 1. Stadium weitgehende Übereinstimmungen zeigt. Er hat diese Ergebnisse in einer Tabelle aufgestellt (S. 369). Die *Oligoplectrum*-Larve stimmt im großen und ganzen mit dieser Tabelle überein. Ich brauche daher hier nichts zu wiederholen, will aber auf das für die *Oligoplectrum*-Larve Charakteristische aufmerksam machen.

Jederseits auf dem Clypeus findet sich 1 Grube. Der Kopf hat auf der Oberseite außerhalb des Clypeus 11 Borsten und 8 Gruben, deren Lage aus der Abb. 4 hervorgeht, und auf der Unterseite 1 Borste und 5 Gruben, von denen 4 an der Basis der Mandibeln stehen. Es gibt keine Grube auf der Erhöhung, die die Antenne trägt. Auf der Oberlippe fehlt die mediane, unpaare Grube. Jederseits auf der Oberlippe sieht man eine »Seitenbürste« von verhältnismäßig kräftigen Haardornen. Auf der Unterseite sind sie an der Basis median und nach vorn gerichtet, aber gebogen, so daß ihre Spitzen nach innen und nach hinten gerichtet sind. Den Mandibeln fehlt eine »Innenbürste«, dagegen besitzen sie 2 lange Rückenborsten. Außerdem haben sie

lateral auf der Oberseite in der Nähe der Gelenkfläche 1 Grube. Diese Grube wird von Siltala nicht erwähnt, kommt aber bei mehreren Trichopterenlarven vor. Die Maxillarcardo trägt nur 1 Borste (lateral). Am Grunde des Maxillarlobus finden sich 2 Gruben. Auf der Oberseite steht ganz median eine Reihe von kurzen, kräftigen Dornen und auf der Unterseite, ebenfalls median, eine Reihe von zweigliedrigen Sinnesstäbchen mit angeschwollenem Proximalglied und langem, dünnem Distalglied. Es gibt auf der Spitze einige kurze, zweigliedrige Sinnesstäbchen. Außerdem besitzt die Oberseite wenige ganz kurze, median gerichtete Haardorne. Die Oberseite des Proximalgliedes des Palpus trägt zahlreiche, die Unterseite (am Vorderrand) wenige lange, vorwärts gerichtete Haardorne. Das Distalglied trägt einige zweigliedrige und 3 eigentümliche, keulenförmige, eingliedrige Sinnesstäbchen. Auf der Ober-

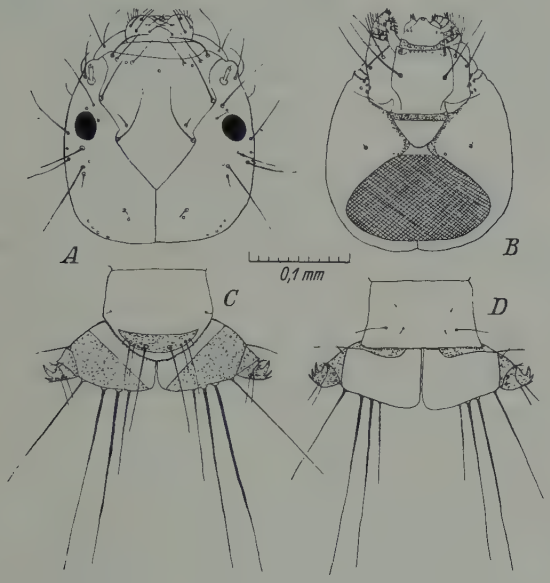


Abb. 4. Kopf (A, B) und Analfüßchen (C, D) von oben (A, C) und von unten (B, D) gesehen.

seite des Labiums finden sich hinter den zwei Borsten einige Querreihen Haardornen. Wegen der hellen Farbe des Palpus ist die Grube auf seiner Unterseite sehr schwierig zu sehen. Er trägt 2 zweigliedrige Sinnesstäbchen.

Auf dem Pronotum sieht man jederseits 2 Gruben, die eine postsegmental. Von den 5 Borsten jederseits auf dem Meso- und Metanotum ist die Vordereckenborste und die mediane der postsegmentalen Borsten sehr lang und kräftig (die Vordereckenborste des Metanotums ca. 0.13 mm), die anderen dagegen sehr fein. Mesonotum mit 1 Grube.

Beide Borsten der Stützplättchen der Vorderbeine und die Borste auf dem hinteren der Stützplättchen der Mittelbeine sind kurz und fein. Die Borste auf dem vorderen Stützplättchen der Mittelbeine und beide Borsten auf den Stützplättchen der Hinterbeine sind dagegen lang und kräftig, besonders die der Hinterbeine (ca. 0.15 mm).

Die Beine besitzen die gewöhnlichen Borsten und Gruben, doch ist

die distale Borste auf dem Außenrand der Vorderhüfte durch eine Grube ersetzt. Die Gruben der Trochanteren liegen auf der Sutur zwischen dem Proximal- und dem Distalglied, 2 auf der Vorderseite, 1 auf der Hinterseite. Beide Borsten auf dem Innenrand der Schenkel sind als Sporne entwickelt. Alle Tibien tragen einen Endsporn, der auf den Mittel- und Hinterbeinen sehr lang ist. Auf den Mittel- und Hinterbeinen ist die Borste der Hinterseite des Tarsus in den Außenrand herausgerückt und als kräftiger Endsporn entwickelt. Der Basalsporn der Klauen ist kräftig.

Abb. 5. Rechtes Vorder-, Mittel- und Hinterbein von der Hinterseite gesehen.

Ein ganz besonderes Interesse bieten die chitinösen Fortsätze der Dornserie der Beine. Diese sind in diesem Stadium bei fast allen Köcherfliegenlarven sehr spärlich entwickelt, sowohl auf den Beinen wie auf dem Körper. Bei den SILTALA bekannten Larven des 1. Stadiums fehlen die Haardorne ganz (außer bei Phryganeiden an den Trochanteren, in der Seitenlinie und bisweilen an den Femora), und auch die eigentlichen Dornen (diejenigen der Klauen campodeider Larven ausgenommen) sind nicht vorhanden (5, S. 374). Anders bei der *Oligoplectrum*-Larve.

Erstens finden sich hier auf den Beinen lange, schlanke Spitzchen, die in Querreihen bis zu 6 in jeder Reihe untergebracht sind. Man trifft sie überall auf den Beinen, mit Ausnahme von den Vorderhüften. Auch auf den Mittel- und Hinterhüften sowie auf den Flächen des Trochanters der Vorderbeine sind sie schwach entwickelt. Die Innenkante des Trochanters der Vorderbeine trägt dagegen zahlreiche, dicht gestellte, besonders lange Haardorne. Dann sieht man auf der Innenkante der Schenkel einen sehr eigentümlichen Besatz von Dornen. Auf den Vorderschenkeln stehen hier (ein wenig auf die Vorderseite gerückt) ziemlich kräftige Dorne. Mit Ausnahme der zwei am meisten distal stehenden (distal von dem Endsporn), die am kräftigsten sind, sind sie mittels niedriger Längsfalten in etwa 5 Kämmchen, deren jeder 3—5 Dornen enthält, vereinigt. Sie sind nur ein wenig kürzer als der Mittelsporn. Die Mittel- und Hinterschenkel tragen genau auf der Innenkante eine Reihe von langen, gefiederten Dornen. Diejenigen, die dem Mittelsporn am nächsten stehen, sind so lang wie dieser; gegen beide Enden werden sie kürzer. Sie sind nur auf der einen Seite gefiedert, und zwar auf der gegen das proximale Ende des Schenkels gerichteten. Auf der Innenkante der Tibia und des proximalen Teils des Tarsus der Mittel- und Hinterbeine finden sich eine Reihe von ziemlich kräftigen, distal gerichteten Dornen. Außerdem steht distal an der Innenkante der Tarsen dieser zwei Beinpaare

eine Gruppe von Dornen, von denen je einer auf der Vorder- und der Hinterseite stärker (spornartig) entwickelt ist. Jede Seite der Innenkante des Vorderfußes trägt eine Reihe (4—5) von kräftigen, etwas distal gerichteten Dornen. (Der distalste der Vorderseite ist jedoch durch einen Dörnchenkamm vertreten.) Zusammen bilden sie eine Art Gitterkorb.

Alles dies sind Züge, die — wenn auch in einer höher entwickelten Form — bei der erwachsenen Larve wiedergefunden werden. In einer späteren Arbeit will ich darauf zurückkommen. Hier möchte ich nur folgendes mitteilen: Auf dem Trochanter der Vorderbeine sieht man einen Besen von ungewöhnlich langen Haardornen. Die Dorne der Innenkante des Vorderschenkels sind nicht in Kämmen vereinigt. Die Zahl der Dorne auf der Innenkante der Mittel- und Hinterschenkel ist vermehrt. Durch sekundäre Sporne sind sie in Gruppen geteilt. Sie sind nicht gefiedert. Diese Bauzüge sind an sich ganz einzig dastehend (ähnlich auch bei anderen Brachycentrinen beschrieben), und — wie gesagt — ist es ihr frühzeitiges Auftreten in noch höherem Grade. Das hat, wie wir sehen werden, eine biologische Erklärung.

Es gibt auf den 3 Thoracalsterna am Grunde jedes Beines 2 Börstchen, 1 präsegmentales und 1 in der Mitte. Siltala (5) fand bei der erwachsenen *Brachycentrus*-Larve auf dem 1. Abdominalsegment nur 1 dorsales, präsegmentales Börstchen. Er vermutete daher, daß dieses für alle Brachycentrinen- und auch im 1. Stadium gilt. Es gilt jedenfalls nicht für *Oligoplectrum*. Hier finden sich 2 dorsale, präsegmentale Börstchen auf jedem der 8 ersten Abdominalsegmente. Dieselben Segmente besitzen (wie bei *Brachycentrus*) 1 ventrales, präsegmentales Börstchen. Auf dem 9. Segment habe ich weder dorsale noch ventrale präsegmentale Börstchen finden können. Vielleicht habe ich sie — was ich jedoch nicht glaube — übersehen. Die präsegmentalen Börstchen sind äußerst schwierig zu beobachten.

Auf den 5 ersten Abdominalnota sind alle Borsten fein und blaß, auf dem 6.—8. ist dagegen die mediane der postsegmentalen sehr kräftig (ca. 0.10 mm lang). Auf dem 9. Segment stehen alle dorsalen Borsten, mit Ausnahme der seitlichen, auf dem Analschild. Besonders die mediane (ca. 0.10 mm lang), aber auch die nächst äußerste ist sehr kräftig. Auf dem Analschild sieht man 1 Grube. Auf dem 1.—8. Abdominalsegment sind wie gewöhnlich 2 laterale Borsten vorhanden. Auf dem 1. und 2. Segment stehen sie übereinander, und die dorsale ist als Börstchen entwickelt, das besonders auf dem 1. Segment sehr fein ist, während die ventrale sehr kräftig ist. Auf dem 2. Segment ist sie ca. 0.13 mm lang. Auf dem 3.—7. Segment stehen sie hintereinander. Die anale des 3. Segments ist etwas kürzer als die ventrale des 2., und nach hinten nimmt die Länge der analen Borsten allmählich ab. Die orale Borste des 3. Segments ist etwa halb so lang wie die anale, und nach hinten nimmt die Länge allmählich zu, so daß die zwei Borsten auf dem 7. Segment ungefähr gleich lang sind. Auf dem 8. Segment sind die lateralen Borsten sehr fein und stehen übereinander. Auf dem 9. Segment fehlen sie. Auf allen Abdominalsterna finden sich 3 Borsten. Auf dem 1.—8. Segment

sind sie in einer Querreihe angeordnet. Mit Ausnahme der medianen auf dem 1. Segment, die sehr lang (ca. 0.10 mm) und dick ist, sind sie alle sehr fein. Besonders gilt es für die mittleren der drei Borsten auf den vorderen Segmenten und ganz besonders für die auf dem 1. Sie ist kaum größer als die präsegmentalen Börstchen. Auf den hinteren Segmenten nähert sie sich der medianen in Größe. Auf dem 9. Segment stehen die zwei Borsten postsegmental, und die laterale ist ziemlich lang (ca. 0.04 mm) und dick, während die mediane sehr fein ist. Die dritte Borste, die ungefähr in der Mitte des Segments und mitten zwischen den postsegmentalen steht, ist noch feiner (Abb. 4 D).

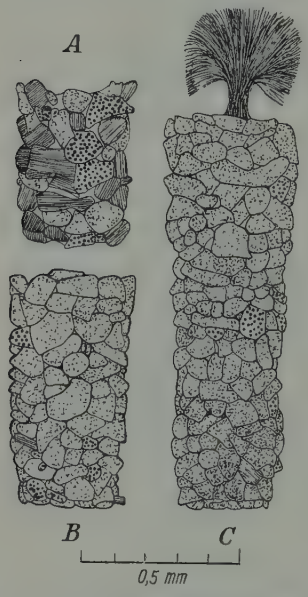


Abb. 6. A. Der erste Beginn des Köchers. B. Ein wenig älteres Stadium. C. Köcher am Ende des ersten Stadiums von unten gesehen, so daß man den Befestigungsapparat sieht. Schraffiert: Stümpfchen faulender Blätter. Grob punktiert: Nicht näher definierbare organische Partikelchen. Fein punktiert: Sandkörnchen.

Die dorsalen Borsten des »Teil b« der Analfüßchen sind die größten und dicksten Borsten des Körpers. Die zwei mittleren erreichen eine Länge von 0.19 mm. Die Analklauen (Abb. 4 C) und D haben 2 Rückenhaken, 1 ziemlich dicken distalen und 1 sehr feinen, gleich proximal vor diesem. Die Analklauen tragen je 8 Borsten und 3 Gruben, die sich auf folgende Weise gruppieren: Auf der Vorderseite des 1. Gliedes finden sich 2 feine Borsten und gleich ventral vor diesen 1 Börstchen. Mitten auf dem ventralen Proximalrand des 1. Gliedes bemerkt man eine Grube, und hinter ihr, in der Nähe des Hinterrandes, 1 Börstchen. Distal auf dem Hinterrand des 1. Gliedes (ein wenig auf die Dorsalfläche gerückt) steht 1 relativ lange Borste. Eine entsprechende findet sich auf dem Hinterrand des 2. Gliedes. Die Sutur zwischen den 2 Gliedern hat dorsal, etwas hinter der Mitte, 1 Grube. Auf dem hinteren Drittel des 2. Gliedes sieht man 1 proximale Grube, und ein wenig distal vor dieser 1 Börstchen. Schließlich findet sich 1 proximales Börstchen auf der Vorderseite des 2. Gliedes.

Den in der Gefangenschaft gezüchteten Larven wurden feinster Sand und zerriebene, grüne Algen geboten. Sie bauten sich jedoch keine Köcher, sondern krochen unruhig umher. Meine Sammlungen aus der Natur zeigen indessen folgendes: Der allererste Köcher, den die Larve baut, besteht überwiegend aus organischen Partikelchen, besonders von faulenden Blättern der Wasserpflanzen. Ein großer Teil meiner Larven ist anscheinend, im Begriffe diesen Köcher zu bauen, fixiert worden. Der Köcher dieser Larven ist bedeutend kürzer als die Larve selbst, und diese ragt mit dem Vorderleibe aus der vorderen und dem Hinterende aus der hinteren Öffnung hervor. Dieser Teil des Köchers muß bald

abgebrochen werden, denn in Köchern von Larven, die nach Größe und Farbe nur wenig älter sein können, spielen organische Substanzen nur eine ganz untergeordnete Rolle. Diese Köcher sind konisch und zum größten Teil aus feinen, 0.05—0.25 mm großen, dicht zusammengefügten Sandkörnchen gebaut. Am Ende des Stadiums erreichen sie eine Länge von 1.3 mm und einen Durchmesser von 0.5 mm am Vorderende und 0.3 mm am Hinterende. Der hintere Durchmesser zeigt, mit dem Durchmesser der Köcher jüngerer Larven verglichen, daß das Hinterende, nachdem der erste, vegetabilische Teil des Köchers abgestoßen ist, kaum abgestoßen wird. Das Hinterende wird durch eine Membrane verschlossen, die von einem zirkulären Loch, dessen Durchmesser etwa die Hälfte des hinteren Durchmessers des Köchers mißt, durchbohrt ist. Mittels eines Büschels von Seidenfäden, die auf der Ventralseite vom Vorderrand des Köchers ausgehen, ist dieser an die Unterlage befestigt. Die Fäden laufen vereinigt eine kurze Strecke vorwärts, breiten sich dann aber über die Unterlage hinaus. Das Ganze hat eine große Ähnlichkeit mit dem Byssus einer Muschel. Die Verbindung mit der Unterlage ist ziemlich solid; jedoch kann die Larve sie recht schnell abbrechen, indem sie die Fäden dicht an ihrem Ursprung abbeißt. Dieses geschieht z. B., wenn man die Unterlage aus dem Wasser nimmt. Auch die älteren Larvenstadien, das letzte mitgerechnet, machen ihre Köcher an der Unterlage fest, wie es in bezug auf die erwachsenen Larven von Delpèré (1) geschildert ist. Die vordere Öffnung schaut gegen den Strom.

Die Larven von *Brachycentrus* haben dieselbe Angewohnheit. Nach Murphy (3) sollen sie jedoch die ersten 6 Wochen ihres Lebens frei umherkriechen. Diese Verfasserin hat gezeigt, daß die Larven von *B. nigrosoma* Banks sich von Partikeln (besonders kleinen Tieren), die der Strom mit sich führt und die die Larve mit den Beinen fängt, ernähren. Ohne Zweifel ernähren sich die Larven von *Oligoplectrum* auf dieselbe Weise. Da die Larven bereits im 1. Stadium ihren Köcher festmachen, muß dies auch für dieses Stadium gelten. Daher erklärt sich das frühzeitige Auftreten des Dornbesatzes der Beine. Der Darmkanal enthält zahlreiche Diatomeen, mit undefinierbaren organischen Bestandteilen vermischt.

Aller Wahrscheinlichkeit nach verschafft sich die Larve auch das Material zum Köcherbau auf diese Weise. Da der Strom mehr organische Bestandteile als Sandkörner mit sich führt,

und da es für die eben ausgeschlüpfte Larve darum geht, möglichst schnell einen schützenden Köcher zu erhalten, benutzt sie überwiegend organisches Material dazu. Später, wenn sie mehr Zeit zum Wählen hat, baut sie mit Sandkörnern weiter.

Anscheinend ist die Larve dem Leben in fließendem Wasser in diesem Grade angepaßt, daß sie nur unter Mitwirkung des Stromes zu bauen vermag.

Ich hoffe, später Gelegenheit zu haben, direkte Untersuchungen über diese Fragen anzustellen.

Literatur.

1. Delpèré, Max, Les colonies larvaires de Oligoplectrum maculatum. Ann. de Biol. lacustre **11** (Bruxelles 1922).
2. Lestage, J. A., Note sur la ponte immerge de Micrasema. Ebenda **11** (1922).
3. Murphy, Helen E., Observations of the egglaying of the caddisfly Brachycentrus nigrosoma Banks and the habits of the young larvae. Journ. New York ent. Soc. **27** (1919).
4. Siltala, A. J., Über den Laich der Trichopteren. Acta Soc. Flora et Fauna Fennica **28**, Heft 4 (Helsingfors 1906).
5. — Über die postembryonale Entwicklung der Trichopteren-Larven. Zool. Jahrb. Suppl. **9**, Heft 2 (Jena 1907).

Lepidion schmidti, eine neue Fischart.

Von A. N. Svetovidov.

(Zoologisches Institut der Akademie der Wissenschaften, Leningrad).

(Mit 1 Abbildung.)

Eingeg. 24. Dezember 1935.

I D 5, II D 48, A 41, Kiemenstrahlen 7, Kiemenreusen 14. Körper spindelförmig, hinten etwas zusammengedrückt. Schwanzstiel ziemlich hoch, ca. $^4/_5$ des Abstandes zwischen dem Hinterende der 2. Dorsalflosse und dem Anfang der Schwanzflosse betragend. Kopf groß, 4mal in der Totallänge enthalten, gleicht nahezu dem Abstande zwischen dem Anfange der Bauch- und Analflosse. Augendurchmesser 5.5mal in der Kopflänge enthalten, bedeutend kleiner als die Schnauzenlänge und die Stirnbreite. Stirnbreite 5.1mal in der Kopflänge enthalten. Oberkiefer reicht bis zur Senkrechten des Vorderrandes des Auges, 2mal in der Kopflänge. Unterkiefer 1.8mal in der Kopflänge, sein Hinterrand reicht bis unter die Senkrechte des hinteren Augenrandes. Am Kinn ein beträchtlicher Bartfaden, welcher länger als der Augendurchmesser ist. Brustflossen etwas kürzer als die Bauchflossen.

Der verlängerte Strahl der 1. Dorsalflosse ist 2.5mal in der Totallänge enthalten, er reicht über die Mitte der 2. Dorsalflosse hinaus. Körper und Kopf mit Schuppen bekleidet; schuppenlos sind dreieckige Räume rund um die Nasenlöcher herum, die Schnauzenspitze, das Kinn und der Unterkiefer. Stirnbreite leicht aufgewölbt. Von der Schnauzenspitze an ziehen sich an dem Kopfe zwei Kämme entlang. Hinter dem Auge divergieren sie und endigen am oberen Winkel der Kiemenspalte. Eine Porenreihe längs dem Unterrande des präorbitalen und suborbitalen Knochens, längs dem Praeoperculum und längs dem Unterkiefer, zwei Poren vor dem Auge, zwei am Hinterrande des Auges und eine am Nacken.

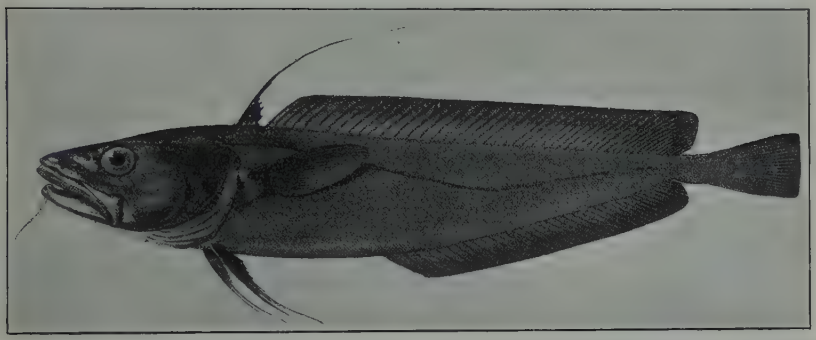


Abb. 1. *Lepidion schmidti* n. sp. Sagamibucht bei Misaki. 8. IV. 1901. Nat. Größe 497 mm.

Die Beschreibung ist nach einem in der Sagamibucht bei Misaki (Japan) in der Tiefe von 550—700 m erbeuteten 497 mm langen Weibchen aufgestellt worden.

Die hier beschriebene Art steht *Lepidion inosime* GÜNTHER am nächsten, zu dem dieses Exemplar von P. J. SCHMIDT[1] gerechnet worden war mit dem Hinweis auf die Unterschiede (Anzahl der Dorsal- und Analflossenstrahlen) zu den typischen von GÜNTHER[2] beschriebenen Exemplaren. Ein Vergleich des von uns beschriebenen Exemplars mit den im Zoologischen Institut der Akademie der Wissenschaften aufbewahrten Cotypen von *Lepidion inosime* lehrt, daß wir es hier mit einer selbständigen Art zu tun haben. Diese Art unterscheidet sich von *Lepidion inosime* in erster Linie durch eine kleinere Zahl der Dorsal- und Analflossenstrahlen, kürzere Basis der zweiten Dorsal- und Analflosse, längere Brust- und Bauchflossen, bedeutend größere Kopflänge und kleineren Augendurchmesser, wie auch durch andere Merkmale. Die Messungen der wichtigsten Unterscheidungsmerkmale, an Exemplaren dieser beiden Arten entnommen, sind in Tabelle 1 angeführt:

[1] P. J. SCHMIDT, Fishes of Japan collected in 1901. Trans. Pacif. Comm. Acad. Sci. USSR. **2** (1931) 152.

[2] A. GÜNTHER, Report on the deep-sea fishes collected by Challenger during the years 1873—1876. Challenger's Report, Zoology **22** (1887) 92, Pl. XX, Fig. 13.

Tabelle 1.

	Lepidion schmidti Nr. 22883, ♀		*Lepidion inosime* Nr. 11726, ♀	
	mm	%	mm	%
Totallänge	497.0	—	294.0	—
Körperlänge (bis zur Basis der Schwanzflosse)	450.0	—	275.0	—
In % der Totallänge:				
Anteanalraum	226.0	45.5	122.2	41.6
Antedorsalraum	129.5	26.1	67.4	23.0
Länge der I D	13.0	2.6	8.3	2.8
Länge der II D	268.0	54.0	179.0	60.9
Länge der A	189.0	38.0	131.4	44.7
Länge des verlängerten Strahles der I D	199.0	40.1	101.0	34.4
Länge der Brustflosse	73.7	14.8	34.4	11.7
Länge der Bauchflosse	85.4	17.2	37.1	12.6
Größte Körperhöhe	94.5	19.0	48.7	16.6
Kleinste Körperhöhe	17.2	3.5	7.2	2.5
Abstand zwischen dem Hinterende der II D und dem Anfang der C	20.8	4.2	10.5	3.6
Kopflänge	123.2	24.8	59.2	20.2
In % der Kopflänge:				
Schnauzenlänge	38.8	31.5	18.2	30.8
Longitudinaler Augendurchmesser	22.5	18.3	14.2	24.0
Stirnbreite	24.0	19.5	11.0	18.6
Länge des Oberkiefers	61.8	50.2	30.2	51.0
Länge des Unterkiefers	70.0	56.8	34.2	57.8
Länge des Bartfadens	40.5	32.8	15.8	26.7
Anzahl der Strahlen in der I D	5	—	5	—
Anzahl der Strahlen in der II D	48	—	62	—
Anzahl der Strahlen in der A	41	—	53	—
Anzahl der Kiemenreusen	14	—	16	—

Tabelle 2.

L. lepidion	*L. güntheri*	*L. eques*	*L. ensiferus*
I D (5) 4, II D 52, A 46—48. Auge sehr groß, 3 bis $3^1/_2$ mal in der Kopflänge enthalten. Mittelmeer	I D 4, II D 52 bis 56, A 49—52. Mittelmeer, Atlantischer Ozean, gegenüber Portugal und Madeira	I D 4, II D 56 bis 62, A 49 bis 54. Augendurchmesser länger als die Schnauzenlänge und 2 mal länger als die Stirnbreite. Färöer	Der verlängerte Strahl der 1. Dorsalflosse ist bedeutend länger und breiter. Augendurchmesser wesentlich größer als die Stirnbreite und Schnauzenlänge. Bartfaden kürzer als Augendurchmesser. Atlantischer Ozean gegenüber dem Rio de la Plata

Tabelle 2 gibt Aufschluß über die Unterschiede der hier beschriebenen Art von den anderen Vertretern der Gattung *Lepidion*.

Der von Tanaka [Fishes of Japan **41** (1927) 796, Fig. 472] aus der Sagamibucht beschriebene *Haloporphyrus oidema* mag mit *Lepidion inosime* Günther identisch sein.

Alle zur Gattung *Lepidion* gehörenden Arten zeichnen sich durch ein sehr seltenes Vorkommen aus. Von jeder Art liegen bloß einige Exemplare vor. Die Seltenheit des Vorkommens wird vor allen Dingen durch das Tiefseeleben dieser Fische erklärt.

Ergänzungen zur Beschreibung der Ostracoden-Art Candona crispata mihi.

Von Walter Klie, Bad Pyrmont.

(Mit 1 Abbildung.)

Eingeg. 13. Januar 1936.

Im 66. Bande vom Zool. Anz. (1926) habe ich nach einigen nicht in bestem Erhaltungszustand befindlichen Exemplaren aus einem Wolga-Altwasser bei Stawropol unter dem obigen Namen eine *Candona*-Art als neu beschrieben. Die Abbildung des als besonders charakteristisch angesehenen männlichen Kopulationsorgans ist nebst einer kurzen Beschreibung der Art auch in meinen »Zweiten Beitrag zur Kenntnis der Süßwasser-Ostracoden Rußlands« (Arb. Biol. Wolga Stat. **9**. 1926) übergegangen.

Später fand ich die Art in einem Fang wieder, den ich am 29. Juli 1922 am Ufer des Kleinen Uklei-Sees bei Plön ausgeführt hatte; sie war darin durch 3 Weibchen und 1 Männchen vertreten. Bei der dadurch veranlaßten erneuten Beschäftigung mit ihr kam mir bereits der Verdacht, daß es sich bei der eigenartigen Bildung des männlichen Kopulationsorgans möglicherweise nicht um dessen normalen Zustand handeln könne.

Man hat den Verschiedenheiten im Aussehen des Kopulationsorgans der Ostracoden in der Ruhe und während der Erektion bisher nur geringe Beachtung geschenkt, und dann nur bei solchen Arten, bei denen die Veränderung so gering ist, daß die Teilstücke unschwer wiederzuerkennen sind. So finden sich bei G. W. Müller (Zoologica **30**. 1900) zwei Abbildungen des Kopulationsorgans einer *Ilyocypris*-Art, von denen die mit der Erläuterung »Haken zurückgebogen (Begattungsstellung?)« versehene leicht als mit der vorhergehenden zusammengehörig erkannt werden kann.

Anders liegen die Verhältnisse bei den Candoninae, weil hier das Kopulationsorgan einen verwickelteren und wenig übersichtlichen Bau aufweist, außerdem pflegen Tiere, bei denen es während der Konservierung in die Begattungsstellung übergeht, hier noch seltener zu sein als in den übrigen Gattungen. Besonders auffallend fand ich den Unterschied bei *Candona acuminata* (Fischer) in einer von Prof. Seligo im Olivaer Walde im Dezember 1914 gesammelten Probe. Bei der Untersuchung der ersten Männchen

daraus glaubte ich, eine neue Art vor mir zu haben, erst die Zergliederung von Exemplaren, bei denen das Kopulationsorgan genaue Übereinstimmung mit der von G. W. Müller (1900) für *acuminata* gelieferten Abbildung zeigte, ließ erkennen, daß der erigierte Penis der zuerst untersuchten Tiere die Täuschung verursacht hatte. Ich habe im »Mikrokosmos« (25. 1931/32) die auf die geschilderten Verhältnisse bezüglichen Abbildungen einander gegenübergestellt, sie zeigen, daß Form und Lagebeziehung einzelner Teile bei der Erektion derartige Veränderungen erleiden, daß nicht alle mit Sicherheit wiederzuerkennen sind.

Reiches Material von *C. crispata*, das ich Fräulein E. Ostermeyer verdanke, die es im Sommer 1935 in der Umgebung von Halle a. d. S. fand (Passendorfer Wiesen, Kärner See und Süßer See), ermöglicht mir die Feststellung, daß es sich bei dem seinerzeit abgebildeten Kopulationsorgan um die Begattungsstellung handelt, jedoch nicht um eine bereits bekannte Art. Das ist deshalb ganz sicher, weil das Material neben zahlreichen Tieren mit erigiertem Penis nicht nur solche mit dem Organ in der Ruhelage enthielt, sondern überdies auch einige, bei denen die eine Hälfte des paarig vorhandenen Organs den Zustand zeigte, wie ihn die der Erstbeschreibung beigegebene Abbildung darstellt, wogegen die andere der nebenstehenden entsprach. Diese läßt im Vergleich mit der früheren erkennen, daß bei der Erektion der äußere, gerundete Aufsatz um 180° herübergeklappt und somit zum inneren wird, daß die beiden aufeinanderliegenden mittleren, die nun zu den äußeren geworden sind, eine starke Streckung erfahren und infolgedessen bedeutend schlanker erscheinen, und daß das mittlere Stück vom Vas deferens infolge der Verlagerung des hantelförmigen Grundteils in einer Falte des nunmehrigen mittleren (früher inneren) Aufsatzes vorgeschoben wird, so daß das Ende frei heraustritt.

Abb. 1. ♂. *Candona crispata* Klie. Kopulationsorgan im Zustande der Ruhe.

Vergleicht man das im Ruhezustande befindliche Organ mit dem der nächstverwandten Arten: *pratensis*, *compressa* und *sucki*, so ergibt sich, daß der mittlere Aufsatz mit seiner gerundeten Spitze für *crispata* besonders kennzeichnend ist. Die Greiftaster sind als Unterscheidungsmerkmale weniger gut brauchbar, weil ihre Grundform bei den zum Vergleich heranzuziehenden Arten der *Compressa*-Gruppe im wesentlichen die gleiche ist. Dazu kommt, daß das Bild je nach der Lage, in der der Taster durch den Deckglasdruck im Präparat festgehalten wird, verschieden ausfallen kann. Hartwig (Sitzgsber. Ges. naturforsch. Freunde Berl. 1901) hat bei der Beschreibung von *C. sucki* zwei so erhaltene verschiedene Ansichten des linken Greiftasters geliefert, und für *crispata* hat sich an dem Material von Halle a. d. S. herausgestellt, daß die von mir gegebene Zeichnung des linken Greiforgans wohl dem noch vorhandenen Originalpräparat, nicht aber den gewöhnlichen Verhältnissen entspricht. In der Regel erscheint nämlich der Oberrand nicht gerade, sondern flach gewölbt, und der Finger nicht in dem Maße haken-

förmig gekrümmt, wie dargestellt, vielmehr dem von *insculpta* ähnlich, wie ihn G. W. Müller (1900, Tafel 3, Fig. 21) abgebildet hat.

Hier ist auch der Ort, auf eine anfangs übersehene, weil nicht erwartete, geschlechtsbedingte Verschiedenheit aufmerksam zu machen. Während nämlich beispielsweise bei *pratensis* die vordere Borste am vorletzten Gliede der zweiten Antenne beim Männchen wie beim Weibchen die anderthalbfache bis doppelte Länge des Endgliedes erreicht, überragt sie, wie angegeben, beim Weibchen von *crispata* das Endglied nur wenig (10 : 9), beim Männchen dagegen hat sie mehr als die doppelte Länge (15 : 7).

Zum Schluß sei noch ein Umstand hervorgehoben, der die sichere Bestimmung der zu dieser Gruppe gehörenden Arten erschwert. Hartwig (1901) gibt von seiner *sucki* für das Endglied des Mandibulartasters an, daß es »an der Spitze zwei ungleich lange, hakige Klauen« trage, von denen die stärkere »an der Spitze etwas keulenförmig (löffelartig) verdickt und hier beiderseits am Rande fast fächerartig bewimpert« sei. Dieses Merkmal scheint aber mehr oder weniger für alle Arten der *Compressa*-Gruppe zuzutreffen. Wenigstens habe ich das bei einer Nachprüfung dieses Punktes außer für *crispata* auch für *pratensis*, *compressa*, *parallela* und *insculpta* feststellen können. Die Bewimperung der Spitze war stets deutlich; wie stark die Verdickung erschien, hing von der Lage im Präparat ab. Bei genauer Flächenstellung war das Ende der Klaue breit, bei genauer Kantenstellung dagegen schmal, fast borstenartig, dazwischen sind alle Übergänge möglich, die natürlich verschiedene Deutungen zulassen. Danach kann also eine Bestimmung von *sucki*, die sich nur auf die Feststellung dieses Kennzeichens gründet, keinesfalls als sicher gelten.

Mitteilungen aus Museen usw.

Deutsche Zoologische Gesellschaft E. V.

Da Pfingsten nur 2 Feiertage vorgeschrieben sind, findet die diesjährige Jahresversammlung in Freiburg i. Br. vom 7.—9. Juli statt.

Vorträge bitte ich bald unter Beifügung einer ganz kurzen Inhaltsangabe anzumelden. Nach dem 1. April eingehende Themata können nicht mehr in das Programm aufgenommen werden.

Die Jahresbeiträge der Mitglieder bitte ich bald auf das Postscheckkonto der Gesellschaft, Deutsche Zoolog. Ges. Berlin 108191 einzusenden.

i. A.: Prof. C. Apstein
Schriftführer.

Bitte um Benachrichtigung über Personalveränderungen.

Die Herren Fachgenossen werden gebeten, dem Herausgeber des Zoologischen Anzeigers von den sie selbst oder ihre Institute, Museen, Stationen und sonstige zoologische Anstalten betreffenden Personalveränderungen zur Veröffentlichung im Zoolog. Anzeiger baldmöglichst Mitteilung zu machen.

B. Klatt (Hamburg).

An die Herren Mitarbeiter!

Die Herren Verfasser werden im Interesse der von ihnen selbst gewünschten raschen Veröffentlichung ihrer Aufsätze gebeten, deren ***Korrekturen so bald als irgend möglich zu erledigen*** und (an den Herausgeber) zurückzuschicken, sowie aus demselben Grunde von der Zusendung eines Revisionsabzugs der Korrektur nach Möglichkeit abzusehen.

Herausgeber und Verleger
des Zoologischen Anzeigers.

Zoologischer Anzeiger

113. Band | 15. März 1936 | Nr. 11/12

Neue Acari aus schlesischen Wiesenböden.

Von C. Willmann, Bremen.

(Mit 22 Abbildungen.)

Eingeg. 13. Januar 1936.

Im Jahre 1934 erhielt ich von Herrn Dr. Gerhard Frenzel, damals cand. rer. nat. in Breslau, eine reiche Milbenausbeute aus verschiedenen Typen schlesischer Wiesenböden. Die Proben, soweit sie für die im folgenden beschriebenen neuen Arten in Frage kommen, wurden entnommen einer trockenen Mähwiese bei Hundsfeld bei Breslau, einer Wiese des Breslauer Wasserschutzgebietes bei Neuhaus, einer feuchten Talwiese des Waldenburger Berglandes bei Görbersdorf (ca. 670 m hoch), sowie von den Haberwiesen am Glatzer Schneeberg (Borstengrasmatte, ca. 1200 m hoch). Über die Gesamtergebnisse berichtet Frenzel in seiner Arbeit »Die Tierwelt des Wiesenbodens« (Gustav Fischer, Jena), hier sollen nur die neuen Arten beschrieben werden. Die Zahlenangaben bei den Fundorten entsprechen den Bezeichnungen der Frenzelschen Proben, die Buchstaben a, b, c, d geben die Tiefenstufen an, denen die Proben entnommen wurden (a = 0—5 cm, b = 5—10 cm, c = 10—15 cm, d = 15—25 cm).

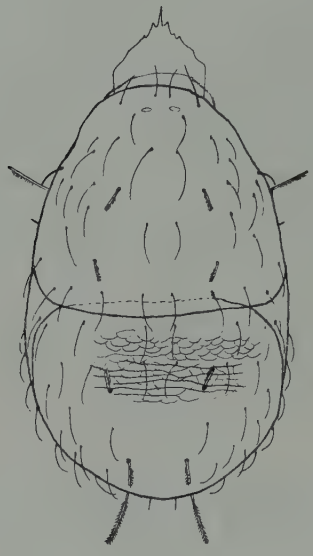
1. *Cyrtolaelaps montanus* n. sp. (Abb. 1—5).

Bei dieser neuen Art kann man im Zweifel sein, ob man sie zu *Cyrtolaelaps* oder zu *Digamasellus* stellen soll. Beide Gattungen haben ein geteiltes Rückenschild, und beim ♂ ist das Ventrianale vom Sterni-Metasterni-Genitale getrennt. Der Unterschied liegt allein darin, daß bei *Digamasellus* Berl. 1904 der Tarsus I einen normalen Prätarsus besitzt, während bei *Cyrtolaelaps* Berl. 1887 (syn. *Protolaelaps* Tgdh. 1912)[1] der Tarsus I einen rückgebildeten Prätarsus aufweist. Es kommt nun darauf an, wie weit oder wie eng man diesen Begriff »rückgebildeter Prätarsus I« fassen will. Soll er bedeuten, daß der Prätarsus I bis auf die Krallen vollständig verschwunden ist, dann gehört dieses Tier nicht in die Gattung *Cyrtolaelaps* hinein. Trägårdh schreibt 1912 bei der Aufstellung der Gattung *Protolaelaps* (Biospecologica XXII, Arch. Zool. Experiment., Ser. 5, 8, Nr. 7, 565): »Ambulacres I without empodia«. Daraus schließe ich, daß das Hauptgewicht auf das Fehlen der Haftlappen zu legen ist. Bei der vorliegenden Art ist

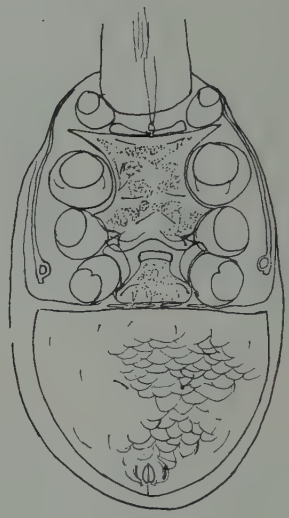
[1] Über die Synonymie dieser beiden Gattungen vgl. meine Ausführungen in »Bulletin du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique« 11, No. 29, 7.

der Prätarsus I außerordentlich kurz und trägt nur die 2 Ambulacralkrallen, Haftscheiben sind nicht vorhanden (Abb. 4a). Eine Rückbildung ist also eingetreten, als normal kann man einen derartigen Prätarsus nicht bezeichnen. Diese Überlegung hat mich veranlaßt, die Tiere in die Gattung *Cyrtolaelaps* einzureihen; aber, wie gesagt, es läßt sich darüber streiten, ob nicht auch *Digamasellus* in Frage kommen könne.

♀: Länge 660 μ, Breite 390 μ (Abb. 1). Das vordere Rückenschild ist etwas größer als das hintere. Nur dieses ist schwach



1.



2.

Abb. 1. *Cyrtolaelaps montanus*, ♀, dorsal.
Abb. 2. *Cyrtolaelaps montanus*, ♀, ventral.

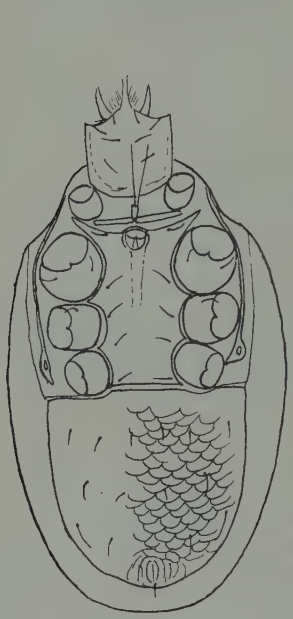
gefeldert. Der Rücken ist mit zahlreichen langen, dem Körper anliegenden Haaren bedeckt. Auf dem vorderen und dem hinteren Schilde stehen außerdem je 2 Paar kürzere, dicke, einseitig rauhhaarige Borsten, die aufgerichtet sind. Die einseitig rauhhaarigen Schulterborsten und 1 Paar beiderseits rauhhaarige Borsten am Hinterrande sind länger und dick stabförmig. Die Abbildung ist nach einem etwas gedrückten Präparat gezeichnet. Dadurch erscheint das vordere Rückenschild etwas über das hintere hinübergeschoben, es wurde aber dadurch erreicht, daß die Haare des Körperrandes sich nicht gegenseitig verdecken. Normalerweise stoßen die Rückenschilder aneinander, und es ist auch seitlich keine ungeschützte Hautpartie zu erkennen.

Die Ventralseite (Abb. 2): Das Sternale ist groß, es reicht vorn mit 2 seitlichen Spitzen weit zwischen die Coxae I und II hinein und trägt die üblichen 3 Haarpaare. Das 3. Paar steht ziemlich weit nach der Mitte hin. Das Sternalschild ist punktiert, die Punkte schließen sich zu einer unregelmäßigen Felderung zusammen. Vor dem Sternale stehen zu beiden Seiten des sehr kurzen Tritosternums 2 schmale, dreieckige Jugularia. Die Metasternalplatten sind mit dem Sternalschilde verbunden. Das Genitalschild ist etwa umgekehrt herzförmig, es ist ebenfalls punktiert und hat vorn einen stärker gepanzerten Streifen. Das Haarpaar steht neben den Coxae IV weit seitlich an der breitesten Stelle des Epigyniums. Das Ventrianale ist sehr groß, es bedeckt die ganze hintere Fläche der Bauchseite. Es ist vorn gerade abgeschnitten und zeigt schuppige Struktur. Es trägt außer den 3 Analhaaren noch 7 Paar Härchen, die in Querreihen zu 6, 4 und 4 angeordnet sind. Das Seitenpaar der letzten Reihe ist etwa doppelt so lang wie die übrigen Haare. Zwischen dem Genitale und dem Ventrianale sind noch 4 kleine Verdickungen zu verzeichnen. Die Peritrematalschilder sind mit den Parapodialia verschmolzen; die Peritremata selbst haben hinter den Stigmen ein kurzes, stumpfes Ende.

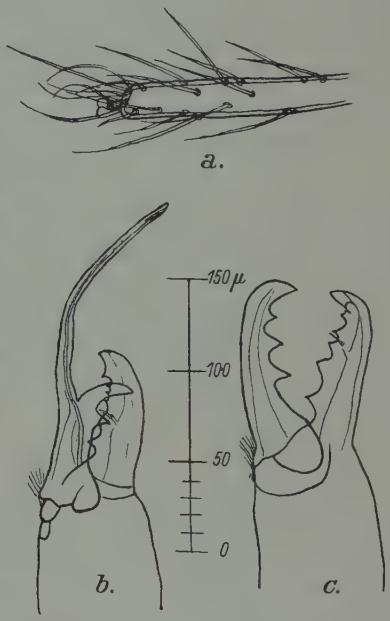
♂: Länge 630 μ, Breite 330 μ. Die Rückenseite stimmt mit der des ♀ genau überein. Ventralseite (Abb. 3): Das Sterni-Metasterni-Genitale ist breit und ragt wie bei den ♀ mit 2 Seitenspitzen weit zwischen die Coxae I und II; unter dem Vorderrande sieht man die männliche Geschlechtsöffnung. Der Samenausführungsgang läßt sich etwa bis zur Mitte des Sternale zurückverfolgen. Zu beiden Seiten des Tritosternums liegen 2 schmale, streifenförmige Jugularia. Das Sternalschild ist hinter den Coxae IV gerade abgeschnitten und trägt die 5 Haarpaare. Das Ventrianale ist groß, es erscheint etwas schmäler als bei den ♀ und trägt ebenfalls außer den 3 Circumanalhaaren 7 Paar Härchen in der gleichen Anordnung wie bei den ♀. Die Peritremata endigen hinter den Stigmen mit einem spitzen Fortsatze; sie liegen ebenfalls in einer breiten Platte, die mit den Parapodialia verschmolzen ist.

Die Cheliceren des ♀ (Abb. 4c) haben kräftige Zähne, und zwar hat der Digitus mobilis außer der Endspitze 3 große Zähne, und der Digitus fixus 5 Zähne und an der Innenseite der Spitze einen rundlichen Höcker. Der Pilus dentorius steht zwischen dem 2. und 3. Zahn von der Spitze an gerechnet. Beim ♂ (Abb. 4b) hat der Digitus mobilis außer der stark gebogenen Spitze nur

einen großen Zahn. Auf der Dorsalseite entspringt ein langer, steifer, dunkel chitinisierter Spermatophorenträger, der anscheinend von einem feinen Kanal durchzogen ist, der sich fast vom Grunde des Digitus mobilis bis zur äußersten Spitze verfolgen läßt. Der Digitus fixus hat keinen scharfgebogenen Endhaken. An seiner Schneide sehen wir einen größeren Zahn, 3 kleine Zähnchen, eine geschwungene Linie und einen größeren Zahn. Der Pilus dentorius steht hinter dem 3. kleinen Zähnchen.



3.



4.

Abb. 3. *Cyrtolaelaps montanus*, ♂, ventral.
Abb. 4. *Cyrtolaelaps montanus*. a) Tarsus I; b) ♂, Chelicere; c) ♀, Chelicere.

Das Epistom (Abb. 5a, b) hat eine kräftige Spitze, die am Grunde mit mehreren Seitenspitzen verschiedener Größe ausgestattet ist. Die Mittelspitze ist beim ♂ etwas breiter als beim ♀, dafür treten hier die beiden Spitzen am Grunde kräftiger hervor.

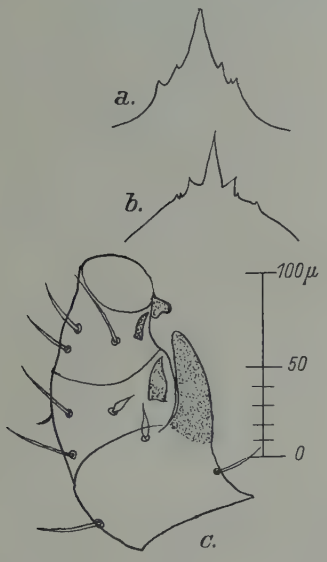
Beine: Über die Ausstattung der Tarsen I (Abb. 4a) wurde schon gesprochen. Bein II des ♂ ist verdickt (Abb. 5c), hat am Femur einen großen, konischen Fortsatz, der länger ist als das folgende Glied. Genu und Tibia haben je einen kleineren, spornartigen Fortsatz und die Tibia außerdem noch einen blattförmigen Anhang. Femur und Genu tragen neben einigen kräftigen Außenborsten noch je ein lanzettförmiges Härchen.

Fundort: 63 a (6. 5. 1934): 2 ♂, 2 ♀; 64 a (25. 8. 1934): 3 ♂, 3 ♀. Beide Proben stammen von den Haberwiesen am Glatzer Schneeberg, einer Borstengrasmatte, die ca. 1200 m hoch gelegen ist.

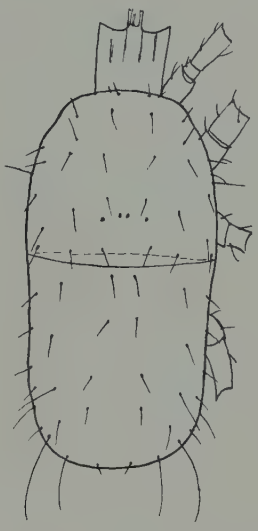
2. *Digamasellus frenzeli* n. sp.[2] (Abb. 6—11).

Es handelt sich um eine kleine Spezies von 400 μ Länge und 200 μ Breite. Betrachtet man die Dorsalseite (Abb. 6) dieser Tiere, so könnte man der Meinung sein, es handele sich um *Digamasellus presepum* Berl. 1919.

Jedenfalls ist aus der kurzen Diagnose, die Berlese von dieser Art gibt, kaum ein Unterschied herauszulesen. Die einzige



5.



6.

Abb. 5. *Cyrtolaelaps montanus*. a) ♂, Epistom; b) ♀, Epistom; c) ♂, Bein II, Femur, Genu, Tibia.

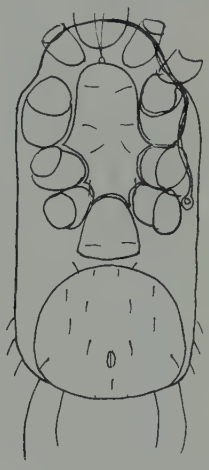
Abb. 6. *Digamasellus frenzeli*, ♀, dorsal.

Angabe Berleses, die auf die n. sp. nicht zutrifft, bezieht sich auf den Hinterrand des Körpers, der gekerbt sein soll (»margo posterior trunci bene crenulatus«); hier ist der Hinterrand ganz schwach abgerundet, aber ohne Einkerbungen. Auch die Größe stimmt mit den Angaben Berleses für *Digamasellus presepum* überein, ebenso scheint die Behaarung die gleiche zu sein.

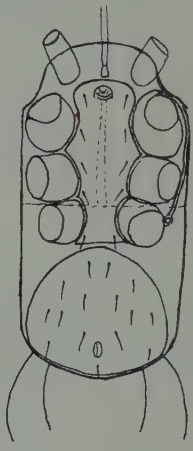
Aber die Panzerung der Ventralseite (Abb. 7) ist eine ganz andere. Bei der Berleseschen Art ist das Sternale des ♀ sechs-

[2] Ich widme diese Art Herrn Dr. Gerhard Frenzel, Breslau, der durch seine erfolgreiche Sammeltätigkeit viel zur Bereicherung unserer Kenntnis der Acarofauna der Wiesenböden beigetragen hat. Nicht weniger als 188 verschiedene Spezies wurden festgestellt.

eckig (»hexagono«), etwa ebenso lang wie breit, vordere Ecken scharfspitzig. Bei *Digamasellus frenzeli* ist das Sternale lang, vorn abgerundet, es reicht bis zu den Coxae des IV. Beinpaares und trägt außer den 3 Paar Sternalhaaren auch noch die Metasternalhaare. Es ist hinten konkav ausgeschnitten. In diesen Ausschnitt ragt das Epigynium hinein. Bei *Digamasellus presepum* ist das Epigynium ein beträchtliches Stück vom Hinterrande des Sternale entfernt. Das Ventrianale bezeichnet Berlese als »rechteckig abgerundet, gut vom Epigynium entfernt«, der Vorderrand soll »ausgehöhlt« sein, und der Seitenrand soll »wellenförmige Einschnitte« aufweisen. Hier ist das Ventrianale gleichmäßig ge-



7.



8.

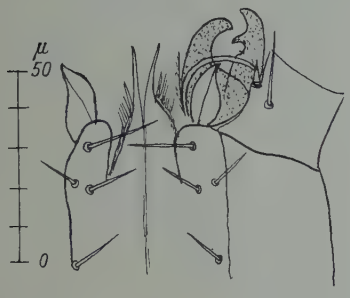
Abb. 7. *Digamasellus frenzeli*, ♀, ventral.
Abb. 8. *Digamasellus frenzeli*, ♂, ventral.

rundet und reicht fast bis an das Epigynium hinan. Zwischen beiden ist 1 Paar kleiner Härchen vorhanden. Auf dem Ventrianale selbst sind außer dem Postanalhaar noch 6 Paar Härchen zu sehen.

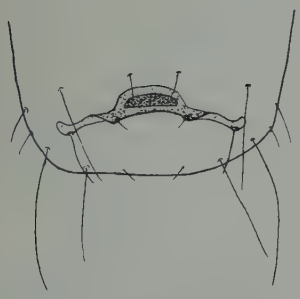
Beim ♂ (Abb. 8) wird von Berlese das Sternale als »herzförmig« bezeichnet, zwischen den hinteren Spitzen und den Coxae IV soll noch ein kleines haartragendes Schildchen vorhanden sein. Ventrianale »sat a sternale remotum«. Hier ist das Ventrianale sehr groß, es reicht so weit nach vorn, daß es das Sternale (genauer Sterni-Metasterni-Genitale) fast berührt. Der Ductus ejaculatorius läßt sich fast über das ganze Sternale hin verfolgen. Die Genitalöffnung des ♂ liegt etwas vom Vorderrande des Sternale entfernt, also ähnlich wie bei Rhodacarellus.

Die Hörner des Hypostoms (Abb. 9) sind blattförmig. Der Palptrochanter hat innen einen kleinen, spitzen Dorn. Der Digitus fixus der Mandibelscheren hat einen kräftigen Zahn, darunter steht der Pilus dentorius. Der Digitus mobilis hat außer der Vorderspitze keinen weiteren Zahn. Am Grunde entspringt ein halbkreisförmig gebogener Anhang (Spermatophorenträger).

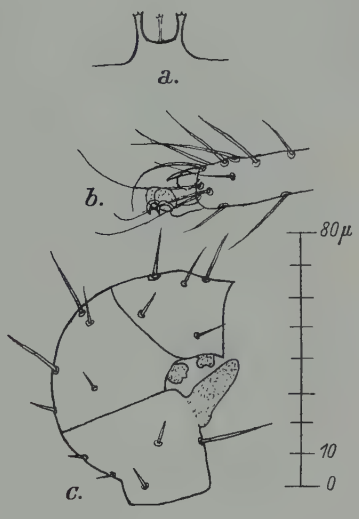
Das Epistom (Abb. 10a) hat bei *Digamasellus presepum* 3 zylindrische, unter sich gleiche, leicht gegabelte Spitzen. Beim



9.



11.



10.

Abb. 9. *Digamasellus frenzeli*, ♂, Hypostom und Chelicere.
Abb. 10. *Digamasellus frenzeli*. a) Epistom; b) Tarsus I; c) ♂, Bein II, Femur, Genu, Tibia.
Abb. 11. *Digamasellus frenzeli*. Deutonympha, Chitinspange auf dem hinteren Rückenschilde.

Epistom der neuen Art sind 2 kräftige Außenspitzen vorhanden, die am Ende je 3 kleine Zacken aufweisen. In der Mitte steht noch eine sehr zarte, am Ende etwas gegabelte Spitze. Sie ist leicht nach unten geneigt und so fein, daß sie schwer wahrzunehmen ist.

Tarsus I (Abb. 10b) mit gut entwickeltem Prätarsus mit Krallen und Haftscheiben; zwischen den Borsten ist ein rundlicher Riechkolben zu bemerken und darüber eine spornförmige Borste. Bein II des ♂ (Abb. 10c) hat am Femur eine kräftige Apophyse und am Genu und an der Tibia je einen kleinen Vorsprung.

Es fanden sich auch einige Deutonymphen. Hier ist das Ventrianale viel kleiner und bleibt ein beträchtliches Stück von dem spitz auslaufenden Sternale entfernt. Besonders auffällig und eigenartig ist eine Chitinspange (Abb. 11) auf dem hinteren Rückenschilde, die mit ihren beiden mittleren Vorsprüngen, auf denen je ein kleines Härchen steht, frei die Körperfläche überragt. Die Seitenecken sind mit einem längeren Haare ausgestattet. Der vorgewölbte mittlere Teil ist am dunkelsten chitinisiert.

Die Ventralseite des ♀ hat eine gewisse Ähnlichkeit mit der von *Dendrolaelaps oudemansi* Halbert 1915, wie Halbert sie in den Proc. Royal. Irish Acad. **31**, Pl. VI, Fig. 15d, zeichnet. Die ♂ sind aber ganz anders. Es fehlt der scharfe Sporn am Tarsus II, es sind keine getrennten Metasternalia vorhanden, und das Ventrianalschild zeigt vorn keine Einschnitte und ist, soweit ich sehen konnte, nicht oder höchstens hinten mit der Rückenpanzerung verbunden.

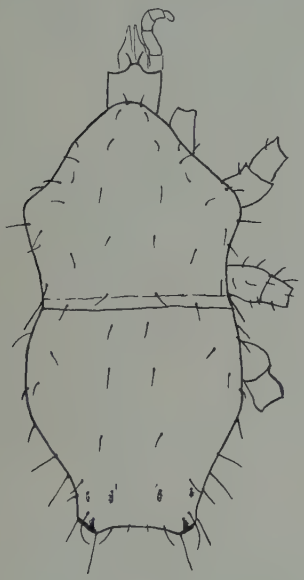
Fundorte: 32 a (3. 7. 33): 6 Expl.; 49 b (6. 12. 33): 1 Expl.; 57 a (14. 3. 34): 14 Expl., 57 b: 5 Expl. Alle Funde stammen von einer trockenen Mähwiese bei Hundsfeld bei Breslau.

3. *Digamasellus* (?) *angulosus* n. sp. (Abb. 12—14).

Eine Spezies, die sofort durch ihre eigenartige Gestalt auffällt. Es waren ♀ und einige Deutonymphen im Material, ich stelle deshalb die Art mit einem ? zu *Digamasellus*, da erst die Panzerung des ♂ entscheiden muß, ob es sich wirklich um diese Gattung handelt. Länge 360 μ, Breite 180 μ.

Dorsalansicht (Abb. 12): Vorn abgerundet-zugespitzt, die Schultern treten stark hervor, die Schulterborsten stehen etwas hinter dem äußersten Vorsprung. In der Mitte, auf der Grenze zwischen Notocephale und Notogaster ist der Rumpf etwas eingezogen, dahinter erweitert er sich wieder und kann, besonders bei graviden ♀, breiter erscheinen als die Schultergegend. Dann verläuft der Körperrand konvergierend bis zu den auffälligen hinteren Ecken, sie sind schräg abgestutzt und sind etwas stärker gepanzert. Dazwischen ist der Hinterrand des Körpers schwach konkav. Beide Schilder sind spärlich behaart, einige Borsten am Seitenrande der Notogaster und besonders an den Hinterecken sind etwas länger als die übrigen. Bemerkenswert ist eine Querreihe von 4 kleinen, federförmigen Härchen ein Stückchen vor dem Hinterrande und ein Paar ähnlicher, aber etwas kräftigerer Härchen vor den hinteren Ecken. Die Rückenschilder zeigen keinerlei schuppige oder gefelderte Struktur.

Ventralseite (Abb. 13): Das Sternale ist groß, vorn abgerundet und trägt außer den 3 Sternalhaaren auch die Metasternalhaare. Es scheint hinten durch einen konkaven Bogen abgeschlossen zu sein, doch ist weder die hintere Grenze des Sternale noch die vordere Grenze des Genitalschildes klar zu erkennen. Letzteres erweitert sich hinter den Coxae IV und schließt mit einer geraden Linie ab. Das Ventrianale ist sehr groß und nimmt den ganzen hinteren Teil der Ventralfläche ein. Es ist unregelmäßig achteckig. Seine vordere Grenzlinie berührt in voller Ausdehnung das Geni-



12.

13.

Abb. 12. *Digamasellus angulosus*, ♀, dorsal.
Abb. 13. *Digamasellus angulosus*, ♀, ventral.

tale, die Seitengrenzen divergieren bis zu etwa $^1/_4$ der ganzen Länge, so daß hier das Ventrianalschild am breitesten ist. Dann konvergieren sie wieder, und zwar zunächst schwach und im letzten Viertel stärker, so daß die Länge des Hinterrandes nur $^2/_5$ der Länge des Vorderrandes ausmacht. Der Anus liegt weit vom Hinterrande entfernt; die ganze Länge des Schildes wird durch den Anus etwa im Verhältnis 3 : 2 geteilt. Das Ventrianale trägt außer den 3 Circumanalhaaren noch 8 Paar Haare, davon stehen 5 Paar auf der Fläche vor dem Anus, 2 Paar am hinteren Seitenrande und 1 Paar an den hinteren Ecken, wo das Ventrianalschild mit dem Körperrande zusammenstößt.

Alle Beine haben einen Prätarsus mit Krallen und Haftscheiben. Die Beborstung ist wenig auffällig. Bemerkenswert ist aber die Lage der Coxa II. Sie ist nach vorn gerichtet, so daß auch der Trochanter das Sternalschild noch berührt. Das Tritosternum ist lang, Jugularia fehlen.

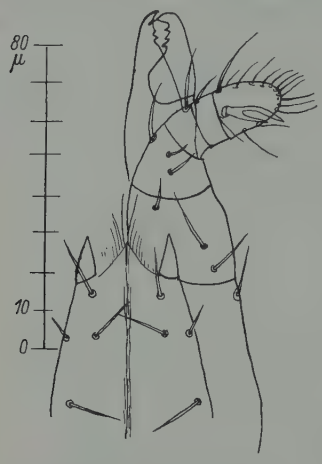


Abb. 14. *Digamasellus angulosus*, ♀, Hypostom, Palpus, Chelicere.

Das Epistom (Abb. 12) ist schwach vorgewölbt und trägt 2 etwas zur Seite gebogene Spitzen. Das Hypostom (Abb. 14) ist schmal, Corniculi maxillares dreieckig, nicht sehr kräftig. Die Palpen sind kurz und stumpf, Tarsus mit zweizinkiger Palpgabel (ein Merkmal, das eigentlich auf die Laelaptidae hinweist). Cheliceren: Digitus mobilis mit 3 Zähnen, Digitus fixus mit 2 kleinen Zähnchen. Der Pilus dentorius steht weit nach der Spitze hin.

Fundorte: 28 a (17. 5. 33): 61 Expl., 28 b: 1 Expl.; 32 a (3. 7. 33): 2 Expl., 32 b: 1 Expl.; 41 a (25. 9. 33): 12 Expl.; 49 a: 20 Expl.; 57 a (14. 3. 34): 12 Expl., 57 b: 2 Expl. Sämtliche bisher genannten Funde von der Mähwiese bei Hundsfeld. Ferner enthielt Probe 59 a (5. 4. 34) von der Talwiese des Waldenburger Berglandes noch 2 Expl.

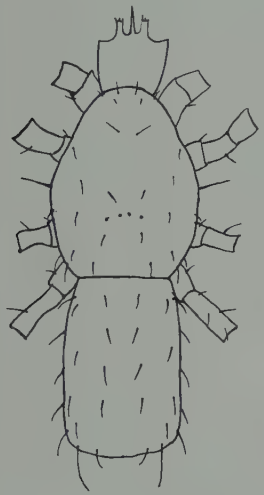
4. *Rhodacarellus silesiacus* n. sp. (Abb. 15 und 16).

Bei der Aufstellung der Gattung *Rhodacarellus* Willm. 1935 habe ich das Hauptgewicht auf die Lage der männlichen Geschlechtsöffnung im Sternale gelegt. In der Gattung *Digamasellus* haben aber verschiedene der kleineren Arten anscheinend dasselbe Merkmal, auch hier liegt die männliche Genitalöffnung ein Stück vom Vorderrande des Sternalschildes entfernt. Man könnte also der Meinung sein, die Aufstellung der Gattung *Rhodacarellus* sei überflüssig gewesen, die Tiere hätten ebensogut bei *Digamasellus* eingereiht werden können. Ich möchte aber doch an der Gattung *Rhodacarellus* festhalten; dazu ist es aber nötig, beide Genera etwas genauer abzugrenzen.

Rhodacarellus: Schon die Gestalt zeigt eine starke Abweichung vom gewöhnlichen *Gamasellus*- und *Digamasellus*-Typ. Die Rückenpanzerung ist nicht nur in 2 Schilder zerlegt, sondern man hat den Eindruck, als ob tatsächlich eine Körperfurche vorhanden sei, und diese Furche verläuft hinter dem 4. Beinpaare. Der Prätarsus am 1. Beinpaare ist stark rückgebildet.

Es ist zwar noch ein kleiner Prätarsus vorhanden, er trägt aber nur die Krallen und weist keinerlei Haftscheiben auf, die sonst dem Prätarsus das charakteristische Gepräge geben. (Bei *Rhodacaropsis* fehlt der Prätarsus gänzlich, die Krallen sitzen direkt am Gliede, und bei *Rhodacarus* sind dann auch noch die Krallen verschwunden.) Das 2. Beinpaar beim ♂ hat keine eigentlichen Apophysen, es sind an Femur, Genu und Tibia nur besonders gestaltete, etwas kräftigere Haare oder ganz schwach chitinisierte Anhänge vorhanden, die aber alle eine besondere Ansatzstelle aufweisen. Das Postanalhaar ist wie bei allen Rhodaracaridae lang.

Digamasellus: Genitalöffnung des ♂ meist normal unter dem Vorderrande des Sternale gelegen, selten (bei den kleineren Arten) etwas vom Vorderrande entfernt. Die Trennungslinie zwischen vorderem und hinterem Rückenschilde verläuft zwischen dem 3. und 4. Beinpaare. Tarsus I mit



15.

16.

Abb. 15. *Rhodacarellus silesiacus*, ♀, dorsal.
Abb. 16. *Rhodacarellus silesiacus*, ♀, ventral.

wohl ausgebildetem Prätarsus mit Ambulacralhaftscheiben und Krallen. Bein II des ♂ mit echten Apophysen (Auswüchsen des Chitinpanzers), Postanalhaar kurz.

Es ist augenscheinlich, daß manche der kleineren *Digamasellus*-Spezies mit *Rhodacarellus* nahe verwandt sind, vielleicht könnten sogar einige der Berleseschen *Digamasellus*-Arten in die Gattung *Rhodacarellus* hinübergenommen werden. Ich denke da z. B. an *Digamasellus rhodacaroides* Berl. 1921, eine Art, bei der der Speziesname schon auf die Ähnlichkeit mit *Rhodacarus* hinweist. Das ließe sich aber nur nach genauer Untersuchung der von Berlese ziemlich oberflächlich beschriebenen Arten feststellen. Jedenfalls zeigt die Verwandtschaft dieser Gattungen wieder, daß die Familie der Rhodacaridae in unmittelbare Nähe der Parasitidae zu stellen ist.

Zu den beiden 1935 in den »Schriften des Naturw. Ver. f. Schlesw.-Holst.«, 20, Heft 2, beschriebenen Arten *Rhodacarellus*

subterraneus und *Rhd. corniculatus* füge ich hier eine 3. Spezies, *Rhd. silesiacus*, hinzu (Abb. 15). Die n. sp. stimmt in vielen Merkmalen mit *Rhd. corniculatus* überein, nur ist der Unterschied in der Breite des vorderen und hinteren Rückenschildes noch stärker betont. Bei einer Länge des ganzen Tieres von ca. 285 μ beträgt die Breite der Notocephale 120 μ, die der Notogaster dagegen nur 90 μ, dabei sind Vorder- und Hinterkörper von fast gleicher Länge. Das Podosoma (Segmente der Beine I—IV) nimmt bis zu den Schulterhaaren an Breite zu und fällt dann allmählich wieder ab; das Opisthosoma hat fast parallele Seiten. Auch bei dieser Art hat man den Eindruck, daß es sich um eine echte Körperfurche handelt, nicht nur um eine Teilung des Rückenschildes. Die Schulterhaare sind gerade und spitz und weisen schräg nach vorn, die übrigen Haare des Podosoma sind kurz, die des Opisthosoma sind etwas länger, die beiden Haare an den Hinterecken mehr als doppelt so lang wie die übrigen.

Ventralseite des ♀ (Abb. 16): Es ist ein großes Sterni-Metasternale vorhanden mit einem deutlich ausgeprägten, vorn abgerundeten »Balcon«; hier steht das 1. Paar der Sternalhaare. Das Genitale ist vorn abgerundet und anscheinend schwach gezackt. Es ragt nur eben in den Raum zwischen die Coxae IV hinein. Das Ventrianale ist sehr groß, fast rechteckig mit abgerundeten Vorderecken. Es trägt 6 Paar Haare, von denen das hintere Seitenpaar länger ist als die übrigen, und 1 langes Postanalhaar. Die vorliegende Art zeigt weitgehende Übereinstimmung mit dem schon oben erwähnten *Digamasellus rhodacaroides* Berl., unterscheidet sich aber durch die andere Gestalt des Ventrianale, das von Berlese als »subdiscoidale« bezeichnet wird, und durch die ganz andere Bezahnung der Cheliceren. Die n. sp. hat am Digitus mobilis 3 (die Vergleichsart nur 1) und am Digitus fixus 4 große Zähne, während dieses Glied bei *Digamasellus rhodacaroides* mit vielen kleinen Zähnchen besetzt ist.

Das Epistom (Abb. 15) ist dreiteilig. Die Seitenzacken sind stumpf und haben 3 kleine Zähnchen, die Mittelspitze ist etwas länger, schmal und scharfspitzig.

Tarsus I mit kleinem Prätarsus, der mit Krallen, aber nicht mit Haftscheiben besetzt ist. Ich verweise auf die Abb. 20b in den »Schriften des Naturw. Ver. f. Schleswig-Holst.«, 22, 431.

Fundorte: Mähwiese bei Hundsfeld: Probe 27 (9. 5. 33), Stufe a: 4, b: 52, c: 38 Expl.; Probe 28 (17. 5. 33), Stufe a: 7, b: 2, c: 2 Expl.; Probe 31 (21. 6. 33), Stufe b: 3, c: 7 Expl.; Probe 32 (3. 7. 33), Stufe a: 2 Expl.;

Probe 40 (18. 9. 33), Stufe a: 8, b: 6, c: 11, d: 4 Expl.; Probe 41 (25. 9. 33), Stufe a: 2 Expl.; Probe 49 (6. 12. 33), Stufe c: 1 Expl.; Probe 53 (24. 1. 34), Stufe c: 1 Expl.; Probe 57 (14. 3. 34), Stufe c: 2 Expl.; Probe 61 (25. 4. 34), Stufe b: 11 Expl.

Wiese im Breslauer Wasserschutzgebiet bei Neuhaus: Probe 30 (14. 6. 33), Stufe b: 1, c: 1 Expl.; Probe 33 (13. 7. 33), Stufe a: 3, b: 27, c: 3 Expl.; Probe 37 (18. 8. 33), Stufe a: 34, b: 30, c: 32 Expl.; Probe 45 (23. 10. 33), Stufe a: 2, b: 36, c: 43, d: 2 Expl.; Probe 50 (21. 12. 33), Stufe b: 4 Expl.; Probe 55 (17. 2. 34), Stufe a: 1 Expl.; Probe 60 (13. 4. 34), Stufe b: 2, c: 2 Expl.

Talwiese im Waldenburger Bergland: Probe 48 (24. 11. 33), Stufe c: 2 Expl.

Es wurden also auf der Mähwiese bei Hundsfeld in 16 Proben, die an 7 verschiedenen Tagen entnommen wurden, 223 Expl. erbeutet; bei Neuhaus in 18 Proben, die an 10 verschiedenen Tagen entnommen wurden, 163 Expl., und im Waldenburger Bergland in 1 Probe noch 2 Expl. Unter dieser großen Zahl fand sich kein einziges ♂, nur ♀ und Nymphen waren vorhanden. Von diesen 388 Expl. entfallen auf Stufe a (0—5 cm): 63, auf b (5—10 cm): 174, auf c (10—15 cm): 145, auf d (15—25 cm): 6 Tiere. Diese Zusammenstellung zeigt das überwiegende Auftreten der Art in den Tiefenstufen von 5—15 cm. Ähnliches konnte ich auch für die beiden früher veröffentlichten Arten feststellen. Es ist ferner zu bemerken, daß die Spezies in den Wintermonaten (Nov., Dez., Jan.) aus den oberen Bodenschichten ganz verschwunden ist, daß aber in der Stufe c immer noch einige Exemplare lebend angetroffen werden.

5. *Zercon tuberosus* n. sp. (Abb. 17).

Die Art stimmt in der Länge der Behaarung fast mit *Zercon cappillatus* Berl. 1914 überein. Die Randhaare sind allerdings weniger lang und auch nicht so zahlreich, da immer nur jede zweite Einkerbung ein Haar trägt. Auch auf der Rückenfläche finden sich einige solcher kurzen, spitzen Härchen. Die meisten Rückenhaare sind aber länger, etwas gebogen und in der Mitte spärlich befiedert. Das auffälligste Merkmal sind aber 3 dicke Vorsprünge auf dem hinteren Rückenschilde. Sie stehen über den 4 bekannten Vertiefungen des Panzers, die man bei tieferer Einstellung des Mikroskoptubus seitlich und in den Zwischenräumen erkennen kann. Die 3 Knoten sind sehr dunkel, in der Mitte etwas vertieft und ragen frei über die Körperoberfläche empor (besonders deutlich bei seitlicher Betrachtung zu erkennen). Sie haben eine Länge von 28—30 μ. Die Notocephale zeigt im vorderen Teile schuppige Struktur, die weiter nach hinten in eine netzartige Felderung übergeht; dieselbe netzartige Zeichnung finden wir auf der Notogaster. Länge 375 μ, Breite 280 μ.

Fundort: Mähwiese bei Hundsfeld: 47 a (16. 11. 33): 3 Expl.; 53 a (24. 1. 34): 1 Expl.

6. *Speleorchestes pratensis* n. sp. (Abb. 18).

Die Gattung *Speleorchestes* wurde 1909 von TRÄGÅRDH aufgestellt mit einer schwedischen (*Sp. formicorum*) und einer südafrikanischen (*Sp. termitophilus*) Spezies. Später hat HIRST noch 2 Arten aus England beschrieben (*Sp. poduroides* und *Sp. ventriosus*). Wenn schon diese bisher bekannten Arten sich durch eine weitgehend erhaltene primäre Metamerie auszeichnen, so ist bei dieser neuen Art der Körper noch mehr gegliedert. Wenn man eine der bekannten Spezies zum Vergleich heranziehen will, so ist dazu nur der südafrikanische *Sp. termitophilus* TGDH. zu gebrauchen. Die Ähnlichkeit wird

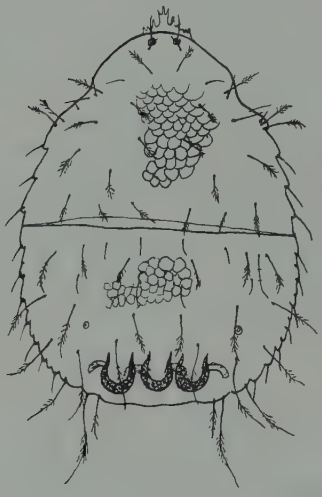


Abb. 17. *Zercon tuberosus*, dorsal.

Abb. 18. *Speleorchestes pratensis*, dorsal.

vor allem hervorgerufen durch die vorspringenden Schultern, die den hinteren Teil des Propodosoma etwas umfassen. Bei einigen Exemplaren ist das Propodosoma etwas eingezogen, dann wölben sich die Schultern seitlich bis zu der Höhe der Augen vor.

Die Mandibeln sind groß, etwas länger als das Propodosoma; sie tragen dorsal vor ihrer Spitze ein gefiedertes Haar und am Grunde das birnförmige Kissen, das auch TRÄGÅRDH schon für seine beiden Arten beschreibt. Das Propodosoma zeigt eine eigenartige Felderung: Wir sehen einen kleinen Epivertex ohne Haare, 2 vordere Seitenfelder, 1 Mittelfeld und 1 das Mittelfeld etwas umfassendes Hinterfeld. Der Vorderrand des Mittelfeldes zeigt hinter dem Epivertex eine Einbuchtung. Hier steht das 1. Paar der langen, gefiederten Sinnesborsten (56 μ). Das 2. Paar von 60 μ Länge steht an den hinteren Ecken des Mittelfeldes, und in den vorderen seitlichen Vorsprüngen sehen wir 1 Paar kürzerer

Haare. Das Hinterfeld trägt in seinen Seitenecken die Augen und innen daneben 3 Paar gefiederter Haare, von denen das mittlere Paar das längste ist, es erreicht fast die halbe Länge der Sinnesborsten.

Das Hysterosoma zerfällt durch 3 Querfurchen in 4 Abschnitte. Der Vorderrand des Metapodosoma ist konkav und umfaßt seitlich das Hinterfeld des Propodosoma. Die 1. Querfurche des Rückens, die das Metapodosoma begrenzt, springt weit nach hinten aus. Das Opisthosoma ist durch 2 Furchen nochmals in 3 Teile zerlegt, von denen der letzte größer ist als die beiden ersten zusammen. Die mittlere Rückenfurche, die 1. Opisthosomalfurche, ist nicht bei allen Exemplaren ganz durchgeführt, sie ist manchmal nur in der Mitte angedeutet. Aber die letzte Querfurche ist bei allen Tieren deutlich zu erkennen. Das Metapodosoma trägt außer den langen, gefiederten Schulterhaaren noch 3 Paar Haare, die beiden ersten Abschnitte des Opisthosoma tragen je 2 Paar Haare, und auf dem letzten Abschnitt sind nach hinten zu die Haare dicht gehäuft. Sämtliche Rückenhaare sind weich, zart und fein gefiedert. Sie endigen stumpf, verbreitern sich aber nicht an der Spitze, wie es bei den meisten anderen Arten der Gattung der Fall ist. Sie nehmen von vorn nach hinten an Länge ab. Die Schulterhaare sind etwa 30 μ lang, die mittleren Rückenhaare 20 μ und die Haare in der Nähe des Hinterrandes ca. 15 μ. Da sich unter der Haut eine Lage kleiner, dunkler Kristalle befindet, sind die einzelnen Haare auf der Rückenfläche schwer zu erkennen. Auch die Beine tragen fein gefiederte Haare; Bein IV ist das längste, es erreicht fast das Ende des Opisthosoma.

Länge mit Mandibeln 210 μ, Breite in Augenhöhe 50 μ, Schulterbreite 75 μ, Breite des Opisthosoma bei der letzten Querfurche 73 μ, Länge der Mandibeln 50 μ, Länge des Propodosoma 45 μ.

Fundorte: Mähwiese bei Hundsfeld: Probe 47 a (16. 11. 33): 5 Expl.; Wiese im Breslauer Wasserschutzgebiet bei Neuhaus: Probe 50 a (21. 12. 33): 2 Expl. Die Art wurde nur im Winter erbeutet.

7. *Rhagidia* (sp.?), Larva (Abb. 19—21).

In dem Material fand sich eine Larve einer *Rhagidia*-Spezies. Um welche Art es sich handelt, läßt sich nicht mit Sicherheit sagen. An derselben Lokalität wurde später *Rhagidia mordax* Oudms. gefunden. Es ist daher möglich, daß die Larva zu dieser Spezies gehört; die kurzen, messerförmigen Borsten am letzten

Palpengliede sowie die breiten, plumpen Scheren scheinen darauf hinzudeuten.

Da meines Wissens eine *Rhagidia*-Larva noch nie zur Beobachtung gekommen ist, halte ich es für erforderlich, das Tierchen genauer zu beschreiben (Abb. 19). Es ist 200 μ lang und in den Schultern 130 μ breit. Propodosoma und Hysterosoma sind deutlich geschieden. Das Propodosoma ist fast halbkreisförmig, vorn springt der Epivertex ebenfalls als kleiner Halbkreis vor. Er trägt, wie üblich, 2 kleine Borsten. Auf dem Propodosoma selbst sehen wir zunächst 4 längere Borsten in einer Querreihe und

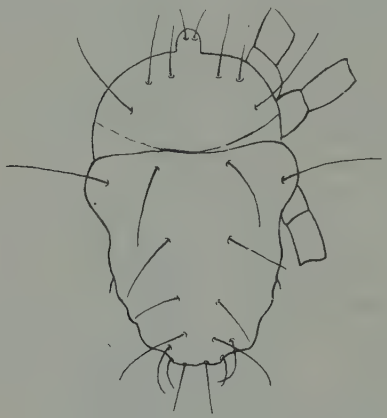


Abb. 19. *Rhagidia* sp. Larva, dorsal.

Abb. 20. *Rhagidia* sp. Larva, ventral.

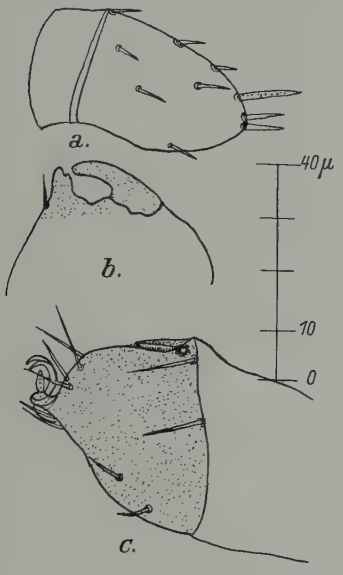
dahinter 2 Sinnesborsten von ca. 27 μ Länge. Auch diese Anordnung kennen wir von den erwachsenen Rhagidien.

Die Schulterborsten sind etwa 30 μ lang. Die übrigen Rückenborsten erreichen nicht die Länge der Schulterhaare, sie sind höchstens 20 μ lang. Wir sehen 5 Paare hintereinander auf der Rückenfläche, 2 Paar am Hinterrande und noch 1 Paar kleiner Härchen am Seitenrande hinter dem 2. Paar der Rückenhaare.

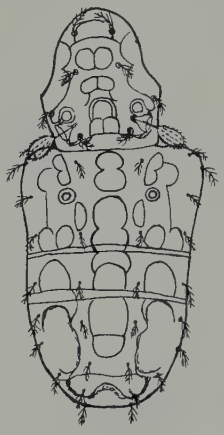
Es war schwer, von der Ventralseite (Abb. 20) ein genaues Bild zu entwerfen, da der Körper des Tierchens wegen seines reichen Inhalts an Fettkügelchen ziemlich undurchsichtig war. Soweit ich sie erkennen konnte, habe ich die Borsten eingezeichnet. Auf den Coxae I habe ich keine Härchen gefunden, auf den Coxae II in der Nähe der Mittellinie 1 Paar Härchen, zwischen Coxae II und III weit seitlich 1 Paar Härchen und auf den Coxae III 2 Paar Härchen. Sogenannte Urstigmata sind, wie zu erwarten war, nicht vorhanden. Auf dem hinteren Teile der Ventralseite habe ich noch 3 Paar kleinere Härchen gesehen, die

sämtlich vor der weit hinten stehenden Analspalte eingesetzt sind.

Mandibeln und Palpen waren bei dem Tierchen stark nach unten geneigt und konnten weder von oben noch von unten deutlich erkannt werden. Ich kann deshalb nur die distalen Teile dieser Organe abbilden. Die Palpen (Abb. 21a) sind kurz und dick. Das Endglied trägt schon wie bei den Adulti 10 Borsten, von denen die 3 an der Spitze messerartig gestaltet sind. Die Mandibeln



21.



22.

Abb. 21. *Rhagidia* sp. Larva. a) Palpus, letztes Glied; b) Chelicere; c) Bein I, Tarsus.
Abb. 22. *Brachychthonius bimaculatus*, dorsal.

(Abb. 21b) sind sehr plump, und die Schere ist verhältnismäßig kurz, hat aber auch schon mit dem gekerbten Digitus fixus und dem großen, in diese Kerbe hineinragenden Digitus mobilis die charakteristische *Rhagidia*-Gestalt. Auf der Dorsalseite des Digitus fixus steht ein Härchen. Bei den Beinen, besonders bei Bein I (Abb. 21c), sind die Endglieder auffällig geschwollen. Auch hier zeigt der Tarsus die Borsten in der für die Gattung bekannten Stellung und ist mit 2 Krallen und einem kleinen Empodium ausgerüstet. Auch das »*Rhagidia*-Organ« ist schon deutlich ausgebildet. Es besteht aus einem Schuppenhaar über einer mit kleinen Härchen eingefaßten Grube, daneben ist das Tentakelorgan zu erkennen.

Fundort: Talwiese im Waldenburger Bergland: Probe 25 b (19. 4. 33): 1 Expl. in der Tiefe von 5—10 cm.

8. *Brachychthonius bimaculatus* n. sp. (Abb. 22).

Die Tierchen gehören zu der Gruppe der Gattung *Brachychthonius*, die durch helle, schwächer chitinisierte Flecke im Rückenpanzer ausgezeichnet ist. Unter diesen sind 2 runde, von 2 konzentrischen Kreisen eingefaßte Flecke auf dem vorderen Rückenabschnitt am auffälligsten, man möchte sie fast für Augen halten. Auf dem Propodosoma sehen wir dicht vor den Pseudostigmata 2 ähnliche, nicht ganz geschlossene Kreise, die aber weniger stark hervortreten. Die pseudostigmatischen Organe sind schräg nach hinten gerichtet und haben eine dicke, rauhe Keule. Alle übrigen Borsten des Propodosoma und des Hysterosoma sind zart, weich und spärlich mit Fiederhärchen besetzt.

Ich habe bei verschiedenen Exemplaren folgende Maße festgestellt (Länge × Breite): 160 × 80 μ, 154 × 67 μ, 154 × 73 μ; damit ist dies die kleinste bisher aus Deutschland bekannte Spezies der Gattung.

Fundort: Mähwiese bei Hundsfeld: Probe 47 a: 2 Expl. (16. 11. 33); 57 a: 1 Expl., 57 c: 1 Expl. (14. 3. 34).

Meine Bestimmungstabelle der deutschen *Brachychthonius*-Arten in Dahl, »Die Tierwelt Deutschlands«, Teil 22, S. 100, muß folgendermaßen geändert werden:

2 (3a) Mit einfachen Borsten . . . . . *Br. berlesei*
3a (2) Borsten anders gestaltet 3b
3b (3c) Alle Borsten sind lanzettliche Blätter . . . . . *Br. zelawaiensis*
3c (3b) Alle Borsten fein gefiedert . . . . . *Br. bimaculatus*

Über den Bau der Haliotis-Schale.

(Beiträge zum Strukturproblem der Gastropodenschale III.)[1]

Von Erwin Kessel.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Gießen.)

(Mit 6 Abbildungen.)

Eingeg. 13. Januar 1936.

Im Rahmen einer größeren, die Strukturverhältnisse zahlreicher Molluskenschalen vergleichend behandelnden Arbeit macht Bøggild (1930) auch einige Angaben über den Schalenbau von *Haliotis tuberculata* L. (l. c., S. 300).

[1] Beitrag I: Über die Schale von *Viviparus viviparus* L. und *V. fasciatus* Müll. Z. Morph. u. Ökol. Tiere **27** (1933) 1. — Beitrag II: Über Abwandlungen der typischen Gastropodenschalenstruktur. Z. Morph. u. Ökol. Tiere **30** (1935) 5.

Er nennt drei Schalenschichten: eine von feinsten Körnchen erfüllte Außenschicht aus Aragonit, eine innere, ebenfalls aragonitische Perlmutterlage und schließlich ein zwischen beiden gelegenes, aus Kalzit bestehendes Lager von prismatischer Struktur. Soviel aber aus der beigegebenen, nicht sehr instruktiven Abbildung (Pl. IX, Fig. 13) ersichtlich ist, dürfte sich eine Dreiteilung in diesem Maße doch nicht aufrechterhalten lassen.

Da auch in einigen früheren, zum Teil recht ausführlichen Bearbeitungen dieser primitiven Meeresschnecke (Fleure, 1905; Crofts, 1929) die Schale meist recht schlecht wegkommt — die Verfasser folgen der Thieleschen Einteilung der Schale in Periostracum, Ostracum und Hypostracum, die nicht gerade glücklich gewählt ist und auch für *Haliotis* nicht zutrifft, und gehen in ihren Angaben hinsichtlich der Struktur nicht über das Allgemeine hinaus — soll im folgenden versucht werden, den scheinbar so verwickelten Bau der schon in der Form abweichend gestalteten *Haliotis*-Schale zu entwirren.

Die Untersuchungen der senkrecht und parallel zum Schalenrand (Längs- und Querschliffe) sowie parallel der Schalenfläche (Flachschliffe) hergestellten Dünnschliffe erfolgte in der üblichen Weise im durchfallenden gewöhnlichen und polarisierten Lichte.

Außer dem meist nur sehr schwach entwickelten Periostracum[2] besteht die Schale von *Haliotis tuberculata* L. sowie die der gleichfalls untersuchten *H. lamellosa* Lam. aus zwei Schichten. Den größten Anteil an der Gesamtmächtigkeit der Schale hat die innere Perlmutterschicht, welche die bekannte Perlmutterstruktur besitzt (Ahrberg, 1935).

Die schwächere Außenschicht dagegen läßt sich in struktureller Hinsicht zu keinem der bisher bekannten Typen in Beziehung bringen. Es wäre berechtigt, wollte man hier nur mit Einschränkung von einer »Struktur« sprechen, denn wie der Schliff auch geführt sein mag, stets erweckt diese Schicht den Eindruck eines wirren Durcheinanders kleiner und kleinster Elemente von teils rundlichem bis eiförmigem, teils rechteckigem, teils oft sehr regelmäßig hexagonalem Umriß.

Dazwischen eingesprengt — höchst selten aber, und dann stets nur auf kurze Strecken, als einheitliche zusammenhängende Schicht ausgebildet — beobachtet man auf Längs- und Querschliffen vereinzelt oder auch häufiger große länglich-prismatische Kalkgebilde von anscheinend einheitlichem Kristallcharakter, die zu kleineren oder größeren pyramiden- oder breit kegelförmigen Gruppen zusammengefaßt sind. Die Basis dieser

[2] Ein Periostracum im eigentlichen Sinne scheint bei älteren Tieren nicht mehr zur Ausbildung zu kommen. Denn an solchen Schalen läßt sich fast stets lediglich eine Anreicherung organischer Substanz in der äußeren Hälfte der ersten Schicht nachweisen. Vielleicht fällt auch das hinfällige Periostracum leicht der Korrosion anheim.

Gruppen sitzt meist der Perlmutterschicht oder auch einer der zahlreichen schräg zur Schalenfläche ansteigenden Zuwachslinien unmittelbar auf. Im ersten Falle kann eine seitliche Begrenzung der im Schliff meist als Dreiecke erscheinenden Gruppen mit einer Zuwachslinie zusammenfallen. Die Spitzen der Pyramiden weisen im allgemeinen nach der Außenfläche der Schale (Abb. 1). In den ältesten, vom noch jungen Tier gebauten Schalenteilen, sind — wie aus Schliffen durch die ganze Schale hervorgeht — diese großen Kristallgruppen selten, häufen sich jedoch in den jüngeren und jüngsten Teilen der älteren Schale, wo sie öfters auch am freien wachsenden Rand der Schale beobachtet wurden.

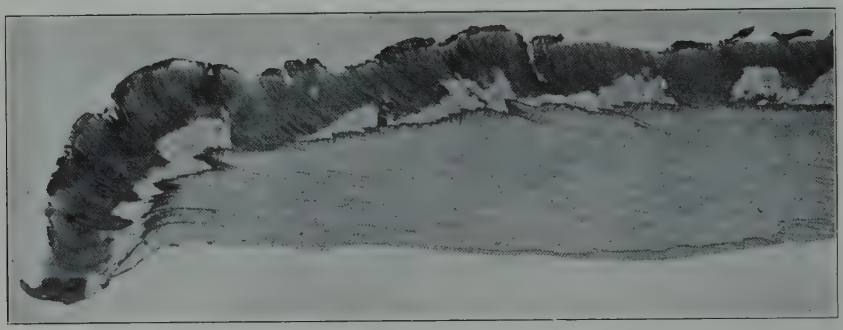


Abb. 1. *Haliotis tuberculata.* Längsschliff der Schale zur Veranschaulichung der Lage und Anordnung der Kalzitgruppen in der Außenschicht. 20 ×.

Auf Flachschliffen fallen diese Gebilde unter den hier fast stets regelmäßigen, vieleckigen kleineren Kalkelementen auf als Gruppen viel größerer, mehr oder minder unregelmäßig begrenzter Brocken oder Schollen, etwa wie sie bei bestimmten Schalenregeneraten anderer Schnecken beobachtet werden können.

Als Bindemittel, in dem alle diese Bauelemente eingebettet liegen, läßt sich durch Färbung von vorsichtig unter Zelloidin entkalkten Schliffen organische Substanz in reicher Menge nachweisen, und zwar liegen die kleinen Körnchen anscheinend in einer dichten Grundsubstanz, während die größeren Brocken kaum eine organische »Matrize« hinterlassen.

Auf Grund der Meigen-Reaktion erweist sich der Baustoff sowohl der äußeren Körnchenschicht als auch der inneren Perlmutterlage zweifelsfrei als Aragonit, während die eingesprengten großen Kristallgebilde dagegen kalzitischer Natur sind, wie es Bøggild schon angibt. Hat man die Reaktion mit dem stets eindeutigere Ergebnisse als Kobaltnitrat liefernden Mohrschen

Salz am Schliff angestellt, so leuchten die Kalzitmassen gelb aus den tiefblaugrünen aragonitischen Schichten heraus.

Die anscheinend regellose Körnchenpackung der äußersten Schicht läßt sich auf Flachschliffen auch bei stärkerer Vergrößerung nicht entwirren. Zwar erkennt man, daß die winzigen Bausteine meist sehr regelmäßige sechseckige Umgrenzung zeigen (Abb. 2), aber eine Ordnung der Teilchen ist nicht zu entdecken. Dagegen beobachtet man rings um die großen Kalzitkristalle eine zentripetal fortschreitende Verkleinerung der Aragonitkörnchen, so daß schließlich winzig kleine, dafür aber auffallend regelmäßig begrenzte Kriställchen zu bemerken sind, die nicht

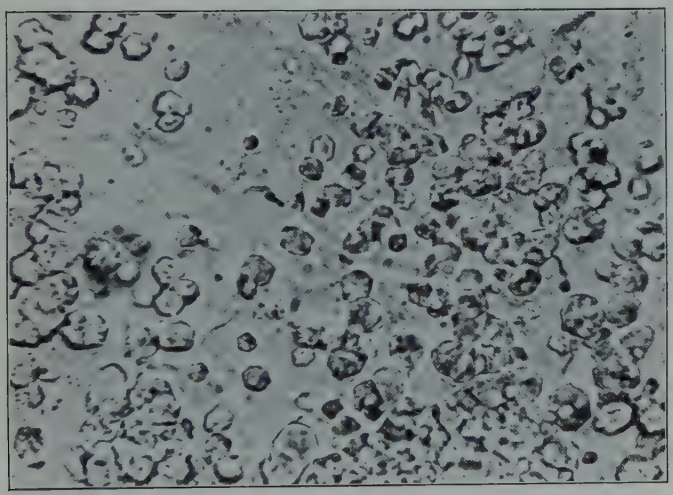


Abb. 2. *Haliotis tuberculata.* Flachschliff. Im Kalzit eingeschlossene und in verschiedenen Ebenen liegende Aragonitelemente mit regelmäßiger Umgrenzung. 720 ×.

nur auf, sondern auch im Innern der einzelnen Kalzitkristalle, gleichsam eingebacken, vorkommen (Abb. 2, 3 und 4).

Längsschliffe ergeben den gleichen Befund. Außerdem vermag man nun eine gewisse Ordnung in der Lagerung der kleinen Körnchen wahrzunehmen. Es stellt sich nämlich heraus, daß die scheinbar regellos in der organischen Grundsubstanz verteilten Bauelemente sich in ihrer Anordnung in Beziehung bringen lassen zu den zahlreichen Zuwachsstreifen, die in bekannter Weise die Schicht durchziehen: die länglichen, rechteckig oder hexagonal begrenzten kleinen Kalkkörperchen liegen fast stets so, daß ihre Längsachse senkrecht zur Zuwachs-

linie steht. Infolge der dichten Packung sowie der Kleinheit der Elemente, die ja auch oft in rundlicher oder unregelmäßiger Gestalt auftreten, läßt sich diese Tatsache allerdings nicht ohne weiteres erkennen (Abb. 3, 4).

Weiteren Aufschluß gibt die Untersuchung zwischen gekreuzten Nikols. Auf Längs- und Querschliffen löschen die Teilchen einheitlich, und zwar nach der Länge aus; auf Flach-

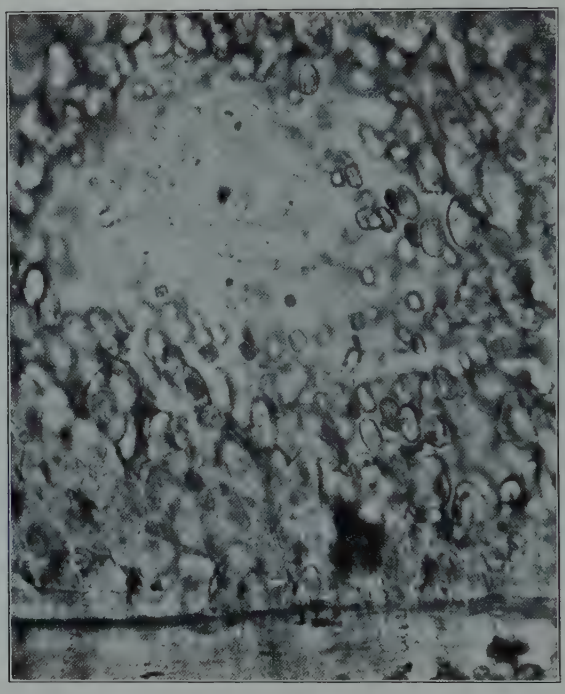


Abb. 3. *Haliotis tuberculata.* Längsschliff. Nach der Mitte des eingesprengten Kalzitbrockens zu kleiner werdende und z. T. darin eingeschlossene Aragonitkörnchen mit Andeutungen der gerichteten Lagerung. Die Auflockerungs- und Korrosionserscheinungen der dichten Körnchenpackung in der Umgebung des Kalzitbrockens treten deutlich in Erscheinung. 620 ×.

schliffen aber finden sich auch öfters solche Bausteine, die eine ganz schwache Doppelbrechung aufweisen oder sogar unter allen Azimuten gleiche Dunkelheit bewahren. An diesen Stellen dürfte die Blickrichtung innerhalb des spitzen Achsenwinkels liegen bzw. mit der Richtung einer optischen Achse zusammenfallen. Als Achsenbild konnte mehrmals ein bei Drehung des Objekttisches quer durch das Gesichtsfeld wanderndes dunkles Band erkannt werden. Andererseits läßt sich auf einem Flachschliff bei vielen der oft sehr regelmäßig sechseckig begrenzten

Kristalle ein sektorenweises Auslöschen bemerken, wodurch verzerrte Sphäritenkreuze vorgetäuscht werden können[3].

Solche Verwachsungen von Kristallindividuen sind aber charakteristisch für Aragonit, wie ja auch die Meigen-Reaktion die betreffende Schicht der *Haliotis*-Schale einwandfrei als Aragonit bezeichnet und auch die Optik mit solcher Deutung sich im Einklang befindet.

Wie bereits gesagt, sind die in die Körnchenschicht eingesprengten Gruppen von Kalzitelementen längliche, säulen- oder prismenförmige Gebilde von unregelmäßigem Querschnitt. Im durchfallenden Licht kann man auf allen Schliffrichtungen mitunter feine, parallel verlaufende Linien innerhalb einzelner Kalzitsäulen bemerken, die sich als Spaltrisse enthüllen, wie sie dem Kalzit eigen sind (Abb. 4).

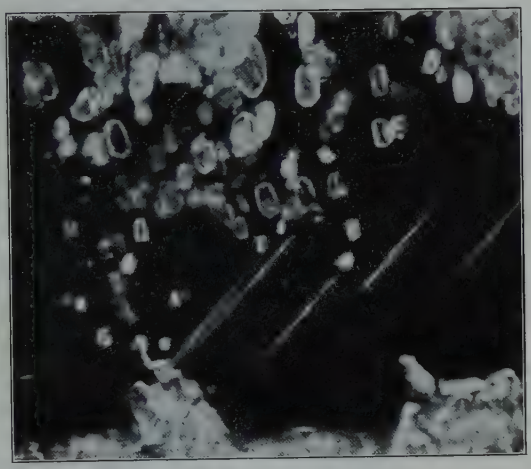


Abb. 4. *Haliotis tuberculata.* Längsschliff. Die Kalzitmassen auf Auslöschung gebracht, daher die gleichsinnig gerichteten, nach unten kleiner werdenden regelmäßigen Aragonitkristalle deutlich sichtbar. Die hellen Streifen im auslöschenden Kalzit sind Spaltrisse. Unten die unregelmäßige Grenze der Perlmutterschicht. Nikols +; 620 ×.

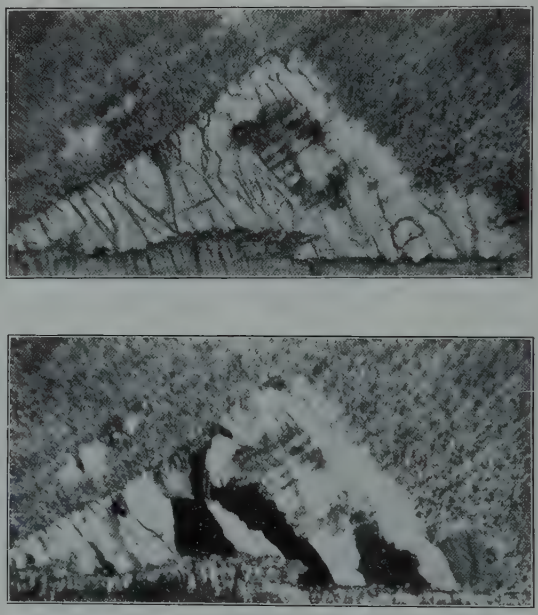
Völlig verschieden von diesen klarlinigen Spaltrissen erscheinen die stellenweise in die Einzelkristalle sich fortsetzenden Zuwachslinien der Nachbarschaft. Meist sind sie begleitet von Zügen gleichmäßig an Größe abnehmender Aragonitkriställchen, die hier einwandfrei als im Innern der einzelnen Kalzitkristalle liegend erkannt werden können (Abb. 5). Eine feinere Struktur der Kalzitelemente ist nicht zu finden.

Zwischen gekreuzten Nikols löschen die Kalzitbrocken auf Längs- und Querschliffen einheitlich aus — mithin handelt es sich um einheitliche Kristallindividuen. Auf Flachschliffen dagegen ist die Auslöschung wechselnd; oft bemerkt man Teile mit nur sehr geringer Doppelbrechung oder gar solche, die unter allen Azimuten dunkel bleiben. Daß hier

[3] Ähnliche Kalkgebilde wurden auch in Regeneraten von *Helix pomatia* gefunden. (Kessel, 1933.)

der Einblick in Richtung der optischen Achse erfolgt, zeigt die konoskopische Untersuchung, die mehrfach Achsenbilder wie bei optisch einachsigen Kristallen erbrachte, was ja nach dem über die Kalzitnatur der Bausteine Gesagten zu erwarten war.

Auffällig ist, wie mitten in einer aragonitischen Schalenschicht plötzlich derartige Kalzitanhäufungen sich bilden können. Die doch fast stets vereinzelt auftretenden Gruppen als selb-



5a.

5b.

Abb. 5. *H. lamellosa.* a) Längsschliff durch eine Gruppe von Kalzitkristallen; man erkennt einige der zahlreichen Zuwachslinien der Außenschicht, die sich — von Zügen der Aragonitkörnchen begleitet — in die Kalzitindividuen fortsetzen. 72×. — b) Dasselbe. Nikols +.

ständige Schicht aufzufassen, wie es Boggild tut, ist meiner Ansicht nach nicht angängig; auch bei einigen Trochiden konnte ich — allerdings sehr selten — ganz ähnliche, jedoch viel kleinere kalzitische Einsprengsel beobachten. Während es sich in diesen Fällen aber stets um Störungen der normalen Bauweise handelte — manchmal schien es, als seien winzige Schalenverletzungen durch den kalzitischen Baustoff verkittet worden —, dürfte bei *Haliotis* das Auftreten der Kalzitmassen dem normalen Verhalten entsprechen.

Versucht man aber, zur Erklärung dieser Kalzitbildungen die Vorgänge des normalen Schalenwachstums heranzuziehen,

so stößt man auf erhebliche Schwierigkeiten. Denn man kommt zwangläufig zu der Annahme, daß ein bestimmter Komplex des schalenbildenden Gewebes, der bisher Aragonit lieferte, plötzlich zur Kalzitbildung übergeht, um jedoch mit dem Vorrücken des Mantelrandes — entsprechend der wachsenden Schale — alsbald eine rückläufige Umstimmung zu erfahren; anderseits würden fortlaufend stets neue Teile des Mantelepithels an der Verdickung des Kalzitkeimes weiter arbeiten, wobei ein Pendeln der Bildungstendenz — Aragonit oder Kalzit — vorausgesetzt werden müßte. Ein solch komplizierter Funktionswechsel ist aber sehr unwahrscheinlich. Weiter kann die zentripetal fortschreitende Größenabnahme der ringsum in unmittelbarer Nachbarschaft der Kalzitgruppen gelegenen Aragonitelemente, auf die bereits hingewiesen

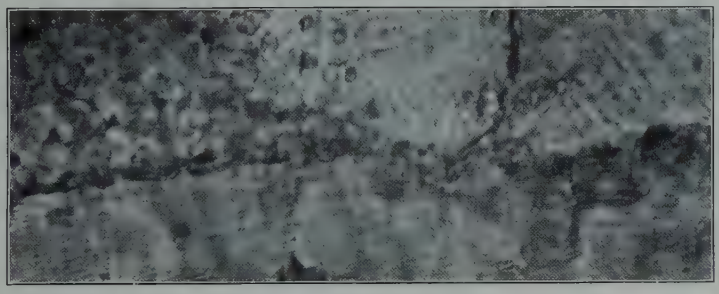


Abb. 6. *H. tuberculata.* Längsschliff. Der geradlinige Grenzverlauf der Perlmutterlage gegen die Körnchenschicht (links) sowie die Störungen der Perlmutterschicht in der Berührungszone mit dem kalzitischen Material (rechts) sichtbar. 620 ×.

wurde, sowie vollends das Auftreten der Aragonitkriställchen im Innern der Kalzitindividuen durch die Annahme eines normalen Wachstumsvorganges keineswegs zur Zufriedenheit erklärt werden.

Dagegen führt gerade die Größenabnahme und die damit offenbar in Zusammenhang stehende auffallend regelmäßige Begrenzung der Aragonitkriställchen, die sehr an das Sichtbarwerden von Kristallflächen bei Lösungsvorgängen erinnert, zu der Auffassung, daß die Kalzitindividuen aus den Aragonitelementen entstanden sein könnten, wie wir ähnliche Umkristallisationen bei fossilen Schalen kennen (Tsuboi und Hirata, 1935). Für eine solche Metamorphose spricht neben der schon mehrfach erwähnten Größenabnahme auch das Vorkommen der Aragonitkriställchen im Kalzit, sowie gewisse Lockerungs- und Korrosionserscheinungen sowohl in der dichten Körnchen-

packung (Abb. 3) als auch besonders an der Berührungszone des Kalzits mit der Perlmutterlage; während nämlich die Grenze zwischen Körnchen- und Perlmutterschicht — Aragonit auf Aragonit — geradlinig und glatt verläuft, erscheint die aragonitische Perlmuttermasse an der Basis einer Kalzitgruppe stark aufgelockert und gleichsam angefressen (Abb. 6).

Allerdings sind metamorphe Bildungen meist zurückzuführen auf starken Druck oder hohe Temperaturen in Verbindung mit langen Zeiträumen, alles Bedingungen, die in unserem Falle keineswegs zutreffen. Im Gegenteil finden sich — wie schon mitgeteilt — die Kalzitgruppen selten in den ältesten Schalenteilen, sondern mehr in jüngeren Gebieten. Gerade das Vorkommen am freien Rand der wachsenden Schale spricht nun eigentlich gegen eine metamorphe Entstehung der Kalzitgruppen, so daß auch diesem Erklärungsversuch Schwierigkeiten entgegenstehen.

Wir sind daher zur Zeit nicht in der Lage, die Bildungsweise der in die aragonitische Körnchenschicht eingesprengten Kalzitmassen klarzustellen. Vielleicht könnten Beobachtungen des Schalenwachstums — auch der Regeneration — in Verbindung mit einer Untersuchung der schalenbildenden Gewebe zur Lösung der Frage beitragen.

Zusammenfassung.

1. Die Schale von *Haliotis tuberculata* L. und *H. lamellosa* Lam. besteht aus dem meist nur sehr schwach entwickelten Periostracum, einer schwächeren, aus feinsten Körnchen aufgebauten Außenschicht und einer mächtigen Perlmutterlage. In die Außenschicht eingesprengt finden sich in wechselnder Häufigkeit pyramiden- oder breit kegelförmige Gruppen länglicher Kristallindividuen, die ohne erkennbare Anordnung verteilt sind, niemals aber als einheitliche, zusammenhängende Schicht auftreten. Während die äußere Körnchenschicht und die innere Perlmutterlage aus Aragonit bestehen, sind die eingelagerten Kristallgruppen kalzitischer Natur.

2. Strukturell läßt sich die Außenschicht der Schale zu keinem der bisher bekannten Typen in Beziehung setzen. Die als feinste Körnchen erscheinenden Bauelemente dieser Schicht erweisen sich auf Grund ihres optischen Verhaltens als Einzelkristalle aus Aragonit, die gerichtet — die Längsachse senkrecht zu den Zuwachslinien der Schale — in dichter Packung in die organische Grundsubstanz eingebettet sind. Auf Flachschliffen lassen sich neben den regelmäßigen Querschnitten der Kristalle mitunter die beim Aragonit häufigen Drillingsbildungen beobachten.

3. Die Anhäufungen der Kalzitkristalle sitzen entweder der Perlmutterschicht oder einer schräg aufsteigenden Zuwachslinie unmittelbar auf. Die Längsachse der meist gestreckten Kristallindividuen — die mit der

optischen Achse zusammenfallen dürfte — steht ebenfalls fast stets senkrecht zu den Zuwachslinien.

Eine feinere Struktur ist nicht erkennbar, dagegen sind des öfteren im Innern der Einzelkristalle kleine Aragonitkriställchen der umgebenden Schicht festzustellen. Daß es sich bei den Kalzitgruppen um metamorphe Bildungen handeln könnte, wird erwogen.

Wiederum bin ich Herrn Prof. Dr. W. J. Schmidt für seinen fördernden Rat zu Dank verpflichtet, ebenfalls Herrn Prof. Dr. Schmidtgen, Leiter des Naturhistorischen Museums der Stadt Mainz, für zeitweilige Überlassung von Untersuchungsinstrumenten.

Literatur.

Ahrberg, P., Über den feineren Bau der Perlmutter von Schnecken und Cephalopoden. Arch. Molluskenk. **67** (1935).

Bøggild, O. B., The shell structure of the Mollusks. Mem. Acad. roy. Sci. et Lettr. Danemarc. 1930.

Crofts, Doris R., Haliotis. L. M. B. C. Memoirs XXIX. Liverpool. 1929.

Fleure, H. J., Zur Anatomie und Phylogenie von Haliotis tuberculata L. Jena. Z. Naturwiss. **39** (1905).

Kessel, E., Über die Schale von Viviparus viviparus L. und V. fasciatus Müll. Ein Beitrag zum Strukturproblem der Gastropodenschale. Z. Morph. u. Ökol. Tiere **27** (1933).

Stephenson, T. A., Notes on Haliotis tuberculata. I. Mar. Biol. Ass. U. K. **13** (1924).

Tsuboi, Chuji, und Morisô Hirata, Arrangement of micro-crystals in some fossil shells (Glycymeris yoessensis). Proc. imp. Acad. Tokyo **11** (1935)

Über „Drüsen-Nervenzellen" im Gehirn von Nereis virens Sars.

Von Berta Scharrer.

(Neurologisches Institut der Universität Frankfurt a. M.)

(Mit 4 Abbildungen.)

Eingeg. 24. Dezember 1935.

Nachdem bei einer großen Anzahl von Vertretern aller Wirbeltierklassen und beim Menschen das Vorkommen von sekretorisch tätigen Nervenzellen im Zentralnervensystem festgestellt werden konnte (E. Scharrer 1928—1935, E. Scharrer und Gaupp 1935), war es von einigem Interesse, daß auch bei verschiedenen Wirbellosen ganz ähnliche Erscheinungen gefunden wurden. Hanström (1931—1934) beschrieb im Augenstiel einer Reihe von Crustaceen eine als Organ X bezeichnete Zellgruppe, deren drüsigen Charakter er mit der von E. Scharrer gefundenen »Zwischenhirndrüse« in Parallele setzte. Bei den Opisthobranchiern (*Aplysia limacina*, *A. depilans*, *Pleurobranchaea meckeli*) konnten im Cerebralganglion zwei symmetrisch zur Mittellinie gelegene Gruppen von »Drüsen-

Nervenzellen« nachgewiesen werden (B. Scharrer 1935). Sie bieten ein sehr auffälliges histologisches Bild, das bis in Einzelheiten an die Befunde bei den Wirbeltieren erinnert. Im Anschluß daran teilte schließlich vor kurzem in dieser Zeitschrift Weyer (1935) auf Grund von Untersuchungen an einem großen Material mit, daß auch im Gehirn der Honigbiene drüsenartige Nervenzellen gefunden werden.

Unter diesen Voraussetzungen schien es aussichtsreich und nicht unwichtig, weitere Gruppen von Wirbellosen zu untersuchen, und tatsächlich konnten auch bei Würmern, nämlich bei *Nereis virens* Sars.[1] Zellbilder beobachtet werden, die im Vergleich mit den schon bekannten Drüsen-Nervenzellen der Wirbellosen und

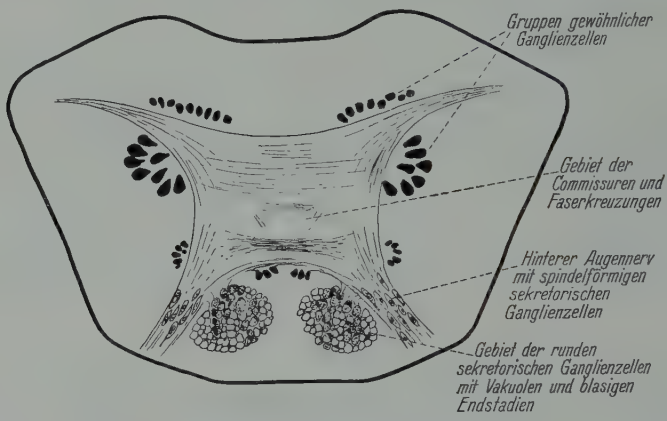


Abb. 1. Schematischer Horizontalschnitt durch das Gehirn von *Nereis virens* in der Zone der sezernierenden Nervenzellen.

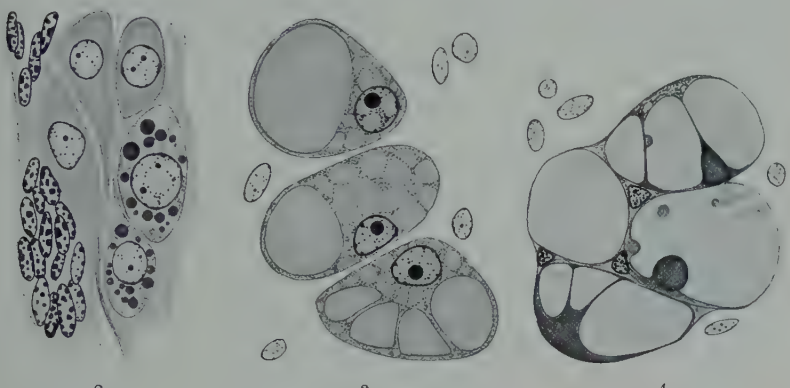
Wirbeltiere ebenfalls als sekretorisch tätige Nervenzellen gedeutet werden dürfen. Bei diesem Vertreter der Polychaeten befinden sich im Gehirn wiederum zwei symmetrisch liegende drüsige Areale von beträchtlicher Ausdehnung. Ihre Lage ist ziemlich weit dorsal und hinten und kann aus Abb. 1 ersehen werden. Bei genauerer Betrachtung lassen sich in dieser Zone drei verschiedene sekretorische Zelltypen unterscheiden.

Im Bereich der hinteren Augennerven (vgl. Abb. 1) liegen neben gewöhnlichen Ganglienzellen spindelförmige Elemente, deren Plasma in ein mehr oder weniger dichtes Maschenwerk aufgelöst erscheint. Dieses enthält als Einlagerungen kleinere oder größere Tröpfchen einer mit Säurefuchsin rot färbbaren Substanz (Abb. 2).

[1] Bezogen von der Staatl. Biol. Anstalt auf Helgoland.

Die Bilder erinnern an die sehr ähnlichen Erscheinungen bei den Mollusken und Arthropoden bzw. bei den Wirbeltieren.

Räumlich getrennt von den beschriebenen Zellen sind zwei weitere, mehr rundliche Typen drüsiger Nervenelemente. Sie bilden einen wesentlichen Bestandteil der beiden, im Gehirn von *Nereis* am weitesten kaudal liegenden Zellgruppen (vgl. Abb. 1). Es handelt sich einmal um Zellen, deren Plasma vakuolisiert erscheint (Abb. 3). Eine oder mehrere große Vakuolen innerhalb dieser Zellen sind von einer fein granulierten Substanz erfüllt.



2. 3. 4.

Abb. 2. Spindelförmige »Drüsen-Nervenzellen« aus der Gegend der hinteren Augennerven. Das vakuolisierte Plasma zweier Zellen enthält im van Gieson-Präparat rotgefärbte Granula.
Abb. 3. Drei rundliche sekretorische Nervenzellen aus der kaudalen Ganglienzellgruppe. In großen Plasmavakuolen Anhäufungen einer feingranulierten Substanz.
Abb. 4. Blasige Zellelemente aus der kaudalen Ganglienzellgruppe. Sie enthalten in großen Vakuolen mit Säurefuchsin rot färbbare Kolloidtropfen.

Die Kerne zeigen ein völlig normales Aussehen. Zum anderen fallen schon bei schwacher Vergrößerung innerhalb der genannten Ganglienzellgruppe große, blasige Gebilde in beträchtlicher Anzahl auf. Diese bieten bei genauerer Untersuchung das in Abb. 4 dargestellte Bild. Wir haben es hier offenbar mit Resten ehemaliger Ganglienzellen zu tun, deren Plasma sich auf eine sehr dünne Randschicht zurückgezogen hat. Der Zellkern fehlt oder ist an die Wand gedrückt. Eine oder mehrere sehr große Vakuolen nehmen fast ganz den Raum der ehemaligen Ganglienzelle ein. In diesen Vakuolen befinden sich, meist an einer Stelle mit der Zellwand in Verbindung stehend, größere Tropfen oder Massen einer kolloidartigen, mit Säurefuchsin rötlich färbbaren Substanz. Überraschend ist die Ähnlichkeit dieser Gebilde mit den von E. Scharrer (1935) bei dem Blenniiden *Cristiceps argentatus* beschriebenen Endformen der Sekretion im Nucleus praeopticus. Es hat den Anschein,

als ob die bei *Nereis* beobachteten Zellelemente sich bei der Bildung des kolloidartigen Sekretstoffes erschöpfen. Es ist wahrscheinlich, daß die in Abb. 3 dargestellten Stadien die Vorstufen der blasigen Gebilde darstellen. Inwieweit die sezernierenden Zellen vom spindelförmigen Typus mit den beiden beschriebenen rundlichen Drüsenelementen zusammenhängen, kann vorerst nicht entschieden werden. Weiteren Untersuchungen wird es vorbehalten sein, die hier kurz skizzierten Bilder im einzelnen genauer zu deuten.

Es sei hier noch bemerkt, daß schon 1898 Hamaker im Gehirn von *Nereis virens* die hier beschriebenen Zellformen zum Teil in ähnlicher Weise abgebildet hat. Er konnte sie freilich damals noch nicht als sekretorische Elemente erkennen. Inzwischen ist uns aber eine so große Fülle von Tatsachen über das Vorkommen von Drüsen-Nervenzellen bei Wirbellosen und Wirbeltieren bekannt geworden, daß die hier gegebene Erklärung für die geschilderten eigenartigen und von der Norm der Ganglienzellen so sehr abweichenden Elemente wohl gesichert erscheint. Wir stehen hier vor einem Problem von allgemeinerer Bedeutung, da wir nun von den Würmern bis zum Menschen einschließlich diesen neuen Typ der Drüsen-Nervenzelle kennen, ohne bis jetzt über seine Bedeutung etwas aussagen zu können.

Literatur.

1. Hamaker, J. I., The nervous system of Nereis virens Sars. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard College **32** (1898) 89—124.
2. Hanström, B., Über das Organ X, eine inkretorische Gehirndrüse der Crustaceen. Psychiatr. en Neurol. Bladen **38** (1934) 405—418.
3. Scharrer, B., Über das Hanströmsche Organ X bei Opisthobranchiern. Pubbl. Staz. Zool. Napoli **15** (1935) 132—142.
4. Scharrer, E., Über die Zwischenhirndrüse von Cristiceps argentatus G. Pubbl. Staz. Zool. Napoli **15** (1935) 123—131.
5. Scharrer, E., und Gaupp, R., Die Zwischenhirnsekretion bei Mensch und Tier. Z. Neur. **153** (1935) 327—355.
6. Weyer, Fr., Über drüsenartige Nervenzellen im Gehirn der Honigbiene, Apis mellifica L. Zool. Anz. **112** (1935) 137—141.

Ein abweichendes parthenogenetisches Ausschlüpfungsstadium von Chilodon uncinatus Ehrbg. und seine Bedeutung.

Von Momčilo Ivanić, Belgrad.

(Zentralinstitut für Hygiene. Direktor: Dr. Stevan Ivanić.)

(Mit 1 Abbildung.)

Eingeg. 21. Dezember 1935.

In zwei früheren Arbeiten habe ich die mit den parthenogenetischen Reorganisationsprozessen des Kernapparates verbundenen Vermehrungsruhestadien bei *Chilodon uncinatus* beschrieben (Ivanić 1928, 1933). Nach erfolgtem parthenogenetischen Reorganisationsprozeß des Kernapparates findet die Vermehrung der Ruhestadien in Form einer Zwei- oder einer Vierteilung statt, worauf die Tochter- bzw. Enkeltiere ausschlüpfen.

Unter den normalen parthenogenetischen Ausschlüpfstadien habe ich aber auch eines getroffen, welches erhebliche Unterschiede im Körperbau aufwies. Das Stadium ist in Abb. 1 wiedergegeben[1]. Es handelt sich hier, wie ersichtlich, um ein frei gewordenes parthenogenetisches *Chilodon uncinatus*, welches zwei Groß- und zwei Kleinkerne sowie zwei Mundapparate besitzt. Außerdem ist hervorzuheben, daß es die normale äußere Körperform angenommen hat.

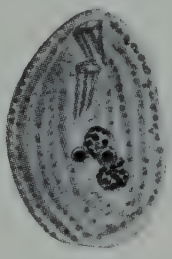


Abb. 1.

Die Großkerne dieses Stadiums weichen von den bei frei lebenden und parthenogenetischen Tieren vorkommenden, völlig normalen Großkernen dadurch ab, daß sie keinen deutlichen Bläschenbau, sondern sog. massigen Bau besitzen. Das normalerweise einheitliche Plastinkaryosom ist nicht mehr mitten in dem Kernraume zu sehen. Es ist in zahlreiche, stark färbbare Körnchen zerfallen, welche sich mit Heidenhainschem Eisenhämatoxylin gleichmäßig tiefschwarz wie die chromatischen Körner färben und deshalb nicht voneinander zu unterscheiden sind. Die ruhenden Kleinkerne weisen dagegen ein völlig normales Aussehen auf. Die Kleinkerne fallen ohne weiteres auf, da sie durch deutliche Membranen von dem mütterlichen Protoplasma getrennt sind. Nach ihrer Lage im mütterlichen Protoplasmakörper zu urteilen, wären die Mundapparate abweichend gelagert, wenn es sich hier

[1] Das Stadium ist nach einem mit Schaudinnschem Sublimatalkohol fixierten und mit Heidenhainschem Eisenhämatoxylin gefärbten Präparate, mit Hilfe des Leitzschen Zeichenapparates in der Höhe des Arbeitstisches, bei Vergrößerung Zeiss Oc. 4, Obj. Apochr. Imm. 2 mm, entworfen. Bei Herstellung des Klischees ist die Abbildung auf $^4/_5$ verkleinert worden.

um eine Zweiteilung eines frei lebenden Stadiums handelte. Wie ich aber in meinen erwähnten Arbeiten beweisen konnte, ist diese Lage der Mundapparate bei den parthenogenetischen Vermehrungsruhestadien von *Chilodon uncinatus* als eine normale zu bezeichnen. Die abweichende Lage der Tochtermundapparate ist deshalb als ein Beweis dafür anzusehen, daß es sich hier nicht um ein in Störung begriffenes, frei lebendes, sondern um ein gestörtes, parthenogenetisches Ausschlüpfungsstadium von *Chilodon uncinatus* handelt.

Beim Versuche, das abweichende parthenogenetische Ausschlüpfungsstadium zu erklären, ist vor allem zu bemerken, daß das Stadium so zustande gekommen ist, daß die Protoplasmateilung aus unbekannten Ursachen ausgeblieben ist. Dies heißt aber mit anderen Worten, daß bei dem Stadium eine Störung und Sistierung der Teilungsfähigkeit des Protoplasmakörpers eingetreten ist. Trotzdem hat diese Infusorienzelle doch eine ganze Reihe der wichtigsten Lebensvorgänge in ganz normaler Weise durchmachen können: die Teilungen der beiden Kernsorten, die Mundbildung und die nach dem erfolgten Ausschlüpfen stattgefundene Körperformbildung.

Der offenbar völlig normale Verlauf dieser so wichtigen Lebensvorgänge konnte offenbar nur deshalb stattfinden, weil all die Vorgänge mehr oder minder autonom ablaufen müssen und in der Tat auch ablaufen. Insbesondere sind das Ausschlüpfen sowie die Fähigkeit des abweichenden Stadiums, die normale äußere Körperform anzunehmen, dabei von Interesse, weil sie deutlich zeigen, daß Teilungsfähigkeit und formative Tätigkeit des Protoplasmas in keinem ursächlichen Zusammenhange miteinander stehen können. Dafür spricht auch die Fähigkeit der Mundbildung bei solchen Stadien. Warum die experimentell kernlos gemachten Infusorien (*Stentor*) die normale Körperform anzunehmen imstande sind und anzunehmen pflegen, ist jetzt auch ohne weiteres klar.

Offenbar ist aber auch ohne weiteres klar, daß solche anormale Ausschlüpfungsstadien durch nachträgliche Protoplasmateilung in den normalen Zustand übergeführt werden können. Damit erhalten wir aber neue Hinweise darauf, wie die Autonomie der grundlegenden Lebensprozesse in jeder lebendigen Zelle aufzufassen und zu deuten ist. Diese Autonomie ist einerseits die Ursache dafür, daß Störungen ziemlich leicht und nicht sehr selten stattfinden können, sie ist aber andererseits auch der Grund

dafür, daß nachträgliche Regulationen vorkommen können und in der Tat auch vorzukommen pflegen. So wie Leben und Tod untrennbar in allen Lebewesen verbunden sind, wirkt das erkannte Prinzip der Autonomie der grundlegenden Lebensvorgänge bei den lebendigen Zellen gleichzeitig sowohl aufbauend als auch zerstörend. In dem dadurch begrenzten Felde spielen sich gleichzeitig Leben und Tod ab.

Literatur.

Ivanić, Momčilo, Über die mit den parthenogenetischen Reorganisationsprozessen des Kernapparates verbundenen Vermehrungscysten von Chilodon uncinatus Ehrbg. (Zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der promitotischen Kernteilung bei Infusorien.) Arch. Protistenkde, **61** (1928). — Neue Beiträge zur Kenntnis der mit den parthenogenetischen Reorganisationsprozessen des Kernapparates verbundenen Vermehrungsruhestadien von Chilodon uncinatus Ehrbg., nebst einem neuen Beitrage zur Kenntnis der promitotischen Teilung des Großkernes bei Infusorien. Ibid. **79** (1933).

Eine neue Höhlentriklade, Fonticola opisthogona n. sp.

Von Roman Kenk.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Ljubljana, zugleich 25. Mitteilung der Gesellschaft für Höhlenforschung in Ljubljana, Jugoslawien.)

(Mit 3 Abbildungen.)

Eingeg. 15. Januar 1936.

Herr Stanko Urbančič, Ljubljana, sammelte in der Godobovska jama, einer ungefähr 26 km WSW von Ljubljana gelegenen Höhle, zahlreiche Individuen einer weißen, blinden Triklade und überließ sie mir zur Bearbeitung, wofür ich ihm auch an dieser Stelle herzlich danke. Die Tiere gehören einer neuen, durch zum Teil recht eigentümliche anatomische Merkmale gekennzeichneten Art an.

Fonticola opisthogona n. sp.

Die lebenden Tiere sind pigmentlos, weiß, eventuell mit dunkel durchscheinendem Darminhalt. Augen fehlen. Bei ruhigem Kriechen beträgt die Körperlänge bis 10 mm, die Breite etwa 1 mm. Das kleinste Tier war ungefähr 4 mm lang. Die Mehrzahl der Tiere war geschlechtsreif.

Das Vorderende ist bei ruhigem Gleiten nur wenig schmäler als der übrige Körper (Abb. 1). Der Stirnrand des Kopfes erscheint in der Mitte leicht vorgebuchtet und geht seitlich in die kurzen, lappenförmigen, schräg nach vorn und außen gerichteten Tentakeln über. Hinter diesen ist eine schwache Halseinschnürung. Dann divergieren die Seitenränder, bis die volle Körperbreite erreicht ist, die dann im größten Teil des Körpers beibehalten wird.

Erst im letzten Viertel verengt sich der Körper wieder und läuft zu einem stumpfen Hinterende zu.

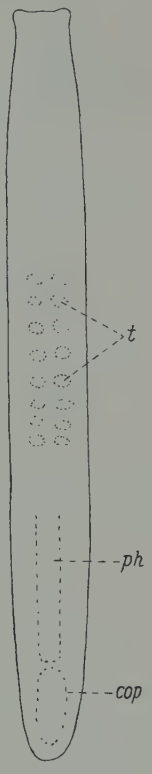
Von inneren Organen erkennt man am lebenden Tier in durchscheinendem Lichte vor allem den Pharynx. Dieser ist auffallend weit rückwärts gelegen, so daß sein Vorderende, die Pharynxwurzel, etwa an den Beginn des letzten Körperdrittels zu liegen kommt. Seine Länge beträgt ungefähr $^2/_9$ der Körperlänge. Der postpharyngeale Körperabschnitt, der also nur etwa $^1/_9$ der Gesamtlänge ausmacht, wird bei geschlechtsreifen Tieren vom Kopulationsapparat eingenommen, welcher gleichfalls als heller Fleck deutlich sichtbar ist. Bei gefülltem Darmlumen kann man die Darmäste und ihre zahlreichen Verzweigungen gut wahrnehmen. Bei günstiger Beleuchtung sind von der Unterseite sogar die beiden Germarien sowie die in der Körpermitte seitlich vom vorderen Darmschenkel gelegenen Hodenbläschen als helle Flecke erkennbar.

Die normale Bewegungsart des Tieres ist gleitend. Gelegentlich, besonders nach mechanischer Reizung des Tieres, führt das Vorderende schlängelnde Suchbewegungen aus, wobei der Körper sich außerordentlich in die Länge strecken und fast bandartig dünn erscheinen kann. Oft hebt sich dabei das ganze Tier von der Unterlage ab. Spannende Bewegung habe ich nicht beobachtet.

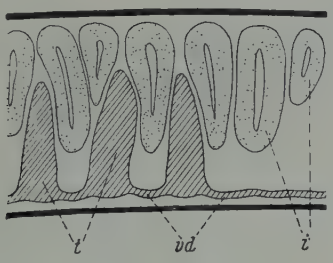
Der Darm besitzt, entsprechend der Lage des Pharynx, einen langen vorderen und zwei kurze hintere Schenkel. Der vordere Schenkel trägt jederseits 15—17 stark verzweigte Seitenäste; die der hinteren Schenkel sind zahlreich, bleiben aber nur kurz. Der Bau des Pharynx entspricht dem Planariidentypus, d. h. seine innere Muskelzone besteht aus einer distinkten Längs- und einer Ringfaserschichte. Die äußere Muskelzone entbehrt einer zweiten (inneren) Längsfaserlage.

Augen fehlen, wie bereits erwähnt wurde. Aurikularsinnesorgane sind am lebenden Tier nicht sichtbar, an Schnitten durch das Vorderende aber leicht nachzuweisen. Sie erscheinen da als ein Paar kurzer (ca. 90 μ langer) Streifen »eingesenkten« Epithels an der Stirnkante, sowohl auf die ventrale wie auf die dorsale Seite des Kopfes übergreifend. Ventral grenzen sie direkt an die Mündungszone der eosinophilen Haftdrüsen an. Die Zellen der Aurikularstreifen entbehren der Rhabditen, besitzen aber wohlentwickelte Zilien.

Der Bau der Geschlechtsorgane weist eine Reihe von Eigentümlichkeiten auf, die unsere Form von den typischen Arten der Gattung *Fonticola* auszeichnen. Die Hoden sind auf einen kurzen präpharyngealen, in der Mitte des Körpers gelegenen Abschnitt beschränkt, der etwa ein Viertel der Gesamtlänge ausmacht (s. Abb. 1, *t*). Sie bilden zu beiden Seiten des vorderen Darmschenkels je eine nach innen vom Längsnervenstrang gelegene Längsreihe. Die Hodenfollikel sind verhältnismäßig groß, oval oder mehr sackförmig, gehören der Ventralseite an, dringen aber mit ihren oberen Teilen zwischen die Darmäste nach oben vor. Infolge der mehr oder weniger regelmäßigen Anordnung dieser Darmäste erscheinen die Follikel der beiden Seiten fast paarweise angeordnet. Ihre Gesamtzahl beträgt auf jeder Seite 5—9. Sie sitzen jederseits einem Vas deferens direkt an, ohne besondere Vasa efferentia auszubilden (Abb. 2); vielmehr überbrückt das Vas deferens die Abstände zwischen je zwei benachbarten Hoden.



1.



2.

Abb. 1. *Fonticola opisthogona.* Habitus des Tieres bei ruhigem Gleiten. Vergr. 10 ×. *cop* = Kopulationsapparat; *ph* = Pharynx; *t* = Hodenbläschen.

Abb. 2. *Fonticola opisthogona.* Schema eines parasagittalen Längsschnittes durch die Region der hinteren Hodengrenze, um die Verbindung der Hoden mit dem Samenleiter zu zeigen. *i* = Darmäste; *t* = Hodenbläschen; *vd* = Vas deferens.

Sowohl in der Hodenzone als auch hinter ihr verläuft der Samenleiter an der Innenseite des Längsnervenstranges, von diesem sowie vom ventralen Hautmuskelschlauch etwas abgehoben. In der Pharynxregion schwillt er in der üblichen Weise zu einer gewundenen und mit Sperma gefüllten »falschen Samenblase« an, die sich nach rückwärts bis in die Gegend des Kopulationsapparates verlängert. Dort wird der Kanal wieder enger, steigt

in der Höhe des Penis von der Ventralseite auf und mündet von der Seite her in den Penisbulbus.

Die Ovarien (Germarien) zeigen keine Besonderheiten. Die Dotterstöcke (Vitellarien) sind vornehmlich in den seitlichen Partien im ganzen Dorsoventraldurchmesser des Körpers entwickelt.

Der Kopulationsapparat ist auffallend weit nach rückwärts gerückt (Abb. 1, *cop*). Er nimmt den größten Teil des außerordentlich kurzen postpharyngealen Körperabschnitts ein. Die Geschlechtsöffnung (Abb. 3, *pg*) führt in einen taschenförmigen,

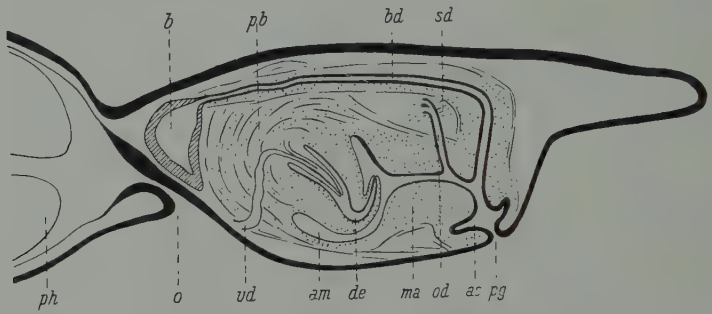


Abb. 3. *Fonticola opisthogona.* Schema des Kopulationsapparats im Längsschnitt, mit besonderer Berücksichtigung der Anordnung der Muskelfasern. Vergr. 103 ×. *ac* = Atrium genitale commune; *am* = Atr. gen. masculinum; *b* = Bursa; *bd* = Bursastiel; *de* = Ductus ejaculatorius; *ma* = Muskulatur des Atriums; *o* = Mundöffnung; *od* = gemeinsamer Ovidukt; *pb* = Penisbulbus; *pg* = Geschlechtsöffnung; *ph* = Pharynx; *sd* = Schalendrüsen; *vd* = Vas deferens.

dorsoventral abgeplatteten Hohlraum, das Atrium genitale commune (*ac*). Dieser setzt sich in einen bogenförmig nach oben und vorn verlaufenden Kanal fort, der in das die Penispapille aufnehmende Atrium genitale masculinum (*am*) mündet. Mit diesem Kanal setzt sich auch der Ausführungsgang der Bursa (*bd*) und der unpaare Ovidukt (*od*) in Verbindung. Das Epithel des Atrium commune ist größtenteils »eingesenkt«, mit kubischen und von sehr zahlreichen eosinophilen Sekretgängen durchsetzten Zellplatten. Die zu diesen Gängen gehörigen Drüsenzellen liegen offenbar im Mesenchym, jedoch ist ihre Verbindung mit dem Epithel des Atriums schwer nachzuweisen, da die Ausfuhrgänge nur spärlich gefüllt sind und sich das Sekret anscheinend nur in den Endteilen der Kanälchen innerhalb der Epithelzellen ansammelt, um im Bedarfsfalle entleert zu werden. Wahrscheinlich handelt es sich um Kittdrüsen, wie sie ja bei vielen Trikladen in ähnlicher Lage vorkommen. Das Epithel des röhrenförmigen Abschnitts des Atriums sowie das des Atrium masculinum ist

mehr abgeplattet und nimmt keine Drüsengänge auf. Alle Teile des Atriums sind von einer außerordentlich mächtig entwickelten Muskelschichte eingehüllt. Besonders stark ausgebildet ist die dem Epithel anliegende Ringmuskelschicht, die besonders im kanalartigen Abschnitt einen kräftigen Sphinkter darstellt (*ma*). Nach außen von der Ringmuskellage liegt eine schwächere Schichte von Längsmuskelfasern.

Der Penis besitzt einen fast kugeligen Bulbus (Abb. 3, *pb*) und eine mäßig große Papille. Diese ist spitzkegelförmig oder fingerförmig, schräg nach rückwärts und unten gerichtet und in den Präparaten meist in verschiedener Weise gekrümmt. Der Bulbus besteht aus konzentrischen Muskellagen, die an seiner Peripherie auch mit der Längsfaserlage des Atriums in Verbindung stehen. Die Penispapille besitzt ein abgeplattetes Epithel und unter diesem eine gut ausgebildete Ringmuskelschicht. Diese ist eine Fortsetzung der zirkulären Muskulatur des Atriums. Das Penislumen ist etwa röhrenförmig und besitzt eine eigene Ringmuskellage. Im Bereich des Bulbus ist es nur wenig erweitert, in der Penispapille setzt es sich in einen axialen, distal sich allmählich verengenden, an der Papillenspitze mündenden Gang fort. Den im Bulbus gelegenen, trichterförmig erweiterten Teil können wir mit einer Vesicula seminalis vergleichen, der die Papille durchsetzende Gang ist der Ductus ejaculatorius. Zwischen diesen beiden Abschnitten besteht aber weder in der Form noch in der histologischen Beschaffenheit eine scharfe Grenze. Die beiden Vasa deferentia (*vd*) treten in den Penisbulbus von der Seite her ein, dringen gegen seine Mitte vor, biegen dann in die Richtung der Penisachse ein, verlaufen dicht nebeneinander schief nach rückwärts und unten, vereinigen sich und münden schließlich an der Spitze einer langen zottenartigen Vorragung in die Vesicula seminalis.

Die beiden Ovidukte vereinigen sich, ohne den Bursastiel zu umgreifen, oberhalb des kanalförmigen Teiles des Atriums zu einem unpaaren Endabschnitt, dem gemeinsamen Ovidukt (*od*). Dieser durchdringt die mächtige Muskelschicht der Atriumwand und mündet in den Atrialkanal in einiger Entfernung vor dem Abgang des Bursastiels. Der Endteil der paarigen Eileiter sowie ein ganz kurzer Abschnitt des gemeinsamen Ovidukts nehmen zahlreiche eosinophile Schalendrüsen (*sd*) auf.

Die Bursa (*b*) ist verhältnismäßig klein und liegt dem Penisbulbus und der Hinterwand der Pharyngealtasche dicht an. Ihr

Ausführungsgang, der Bursastiel (*bd*), verläuft, besonders in seinem rückwärtigen Teil, ausgesprochen links von der Mediane. Er mündet in den kaudalen Teil des vom Atrium commune ausgehenden Kanals. Seine Muskelhülle nimmt nach rückwärts an Mächtigkeit zu, ohne daß es jedoch zu einer schärferen Scheidung eines kranialen Abschnitts von einer kaudalen Vagina käme. Wohl aber ist eine solche Abgrenzung an dem den Bursastiel auskleidenden Epithel zu erkennen. Dieses ist kubisch bis platt, im kaudalen Abschnitt mit wohlentwickelten Zilien versehen, im vorderen dagegen offenbar der Zilien entbehrend und, wenigstens bei der Mehrzahl der Individuen (wohl von der Geschlechtsreife abhängig), »eingesenkt«.

Systematische Stellung: Die Art wurde hier zum Genus *Fonticola* gestellt, obwohl sie sich von den bisher in dieser Gattung vereinigten Formen durch eine Anzahl von anatomischen Merkmalen unterscheidet. Zunächst fällt die geringe Zahl der Hodenbläschen (jederseits 5—9) und ihre Beschränkung auf einen kurzen Körperabschnitt auf. Meines Wissens hat unter den Süßwassertrikladen nur *Curtisia foremani* (Girard) eine noch geringere Zahl von Hodenfollikeln, nämlich auf einer Seite 1—6 in sehr unregelmäßiger Anordnung (s. Curtis, 1900, S. 449: »*Planaria simplissima*«). Ich hatte seinerzeit vorgeschlagen, in die Gattung *Fonticola* nur solche Arten einzureihen, bei denen sich die Zone der Hodenbläschen nach rückwärts bis hinter den Kopulationsapparat erstreckt (Kenk, 1930, S. 292f.). Nachdem aber die eingehendere Untersuchung gewisser mit *Fonticola* zweifellos nahe verwandter amerikanischer Arten ergeben hatte, daß die hintere Hodengrenze schon in der Pharynxgegend liegen kann, erweiterte ich die Diagnose der Gattung, um auch diese Formen in sie aufzunehmen (Kenk, 1935, S. 103).

Nach dem Bau des Kopulationsapparates ist unsere Höhlenform zweifellos ein naher Verwandter der von de Beauchamp (1929, S. 510, und 1932, S. 334) als *Planaria* bzw. *Atrioplana racovitzai* aus einer Höhle und einer Quelle Rumäniens beschriebenen Art. Die Übereinstimmung der beiden Formen ist sehr weitgehend: Hier wie dort ist das Atrium genitale in zwei durch einen engen Kanal verbundene Hohlräume getrennt; dieser Kanal ist sehr muskulös und nimmt den unpaaren Ovidukt auf; die Vasa deferentia münden in ganz ähnlicher Weise vereint auf einer in die Vesicula seminalis vorragenden Papille; sogar die ausgesprochen kaudale Lage des Pharynx ist beiden Arten gemeinsam. Als wichtigste Unterschiede möchte ich erwähnen, daß die Beauchampsche Art ein Paar Augen besitzt, ihre Hodenzone sich fast über die ganze Körperlänge erstreckt und auch die Gestalt des Penis abweichend erscheint.

Es ist gewiß wahr, daß *Atrioplana racovitzai* und unsere neue Form sich besonders durch die Beschaffenheit der Atrien von den typischen *Fonticola*-Arten unterscheiden. Da wir jedoch auch innerhalb anderer Gattungen der Süßwassertrikladen (*Dendrocoelum*, *Polycelis*) sehen, daß bei einem Teil der Arten eine außerordentliche Verdickung der Atriummuskulatur auftritt, die bei anderen Arten derselben Gattung fehlt, so möchte ich diesem Merkmal

keine zu große systematische Bedeutung beimessen. Gewöhnlich geht diese Verdickung Hand in Hand mit einer Reduktion der Penispapille; auch bei unseren beiden Formen ist die Papille verhältnismäßig schwach entwickelt. Ich möchte aus diesen Gründen sowohl unsere neue Form wie *Atrioplana racovitzai* in die Gattung *Fonticola* einreihen, obwohl zugestanden werden muß, daß zwischen ihnen und dem Durchschnittstypus dieser Gattung gewisse Unterschiede bestehen, die nach unserer heutigen Kenntnis durch keine Zwischenstufen überbrückt werden.

Fundort: Godobovska jama bei Petkovec, Gemeinde Rovte, Dravska banovina, Jugoslawien. Zahlreich in einem kleinen, nur wenige Liter Wasser enthaltenden Tropfwasserbecken, sonst an keiner anderen Stelle in der Höhle nachgewiesen. Größtenteils geschlechtsreife, aber auch ungeschlechtliche (junge) Individuen. Leg. Stanko Urbančič, 26. Mai und 2. Juni 1935.

Literatur.

Beauchamp, P. de, 1929, Nouvelles diagnoses de Triclades obscuricoles. I. Planaria Racovitzai. Bull. Soc. zool. France **53** (1928).
— 1932, Biospeologica. LVI. Turbellariés, Hirudinées, Branchiobdellidés. Deuxième série. Arch. Zool. expér. gén. **73**.
Curtis, W. C., 1900, On the reproductive system of Planaria simplissima a new species. Zool. Jahrb. Abt. Anat. **13**.
Kenk, R., 1930, Beiträge zum System der Probursalier (Tricladida paludicola). III. Zool. Anz. **89**.
— 1935, Studies on Virginian triclads. Journ. Elisha Mitchell scient. Soc. **51**.

Zweiter Beitrag zur Phyllopodenfauna Transkaukasiens.

Von Sergius Smirnov, Leningrad.

(Aus dem Zoologischen Institut der Akademie der Wissenschaften USSR.)

(Mit 9 Abbildungen.)

Eingeg. 7. Januar 1936.

In Ergänzung meines im Jahre 1933 erschienenen Artikels über die von Dr. Weisig in Transkaukasien gesammelten Phyllopoden möchte ich hier eine Übersicht über die neueren mir zur Verfügung gestellten Phyllopodensammlungen aus Transkaukasien geben. Diese Kollektionen enthalten einige nicht uninteressante Arten, darunter auch neue Formen, worüber in nachstehenden Zeilen ausführlicher zu berichten ist. Indem ich zur Darstellung der bei der Bearbeitung dieser Kollektionen gewonnenen Ergebnisse übergehe, erlaube ich mir, Herren Dr. S. J. Weisig (Baku) und Prof. Dr. A. G. Ter-Pogossian (Eriwan) für die freundliche Überlassung des Materials meinen besten Dank zu sagen.

I. Die *Phyllopoda conchostraca* aus dem östlichen Transkaukasien (Azerbaidshan).

Im Januar 1933 habe ich von Herrn Dr. Weisig eine kleine Phyllopodenkollektion erhalten, welche von ihm im Jahre 1932 im Azerbaidshan gesammelt worden war und welcher nur konchostrake Phyllopoden enthält. Da in der mir früher überreichten Sammlung keine *Conchostraca* sich befanden,

so beansprucht die betreffende Kollektion besonderes Interesse. Die Untersuchung der vier Proben der Kollektion hat folgende Resultate gegeben.

1. Jewlach. Überschwemmungsgebiet des Flusses Indshetschai.
   Eulimnadia azerbaidshanica n. sp. 3 ♀♀.
   Leptestheria rotundirostris Daday. Ziemlich viele Expl.
2. Kalagain. Teich, der sein Wasser aus einem Irrigationsreservoir bekommt.
   Leptestheria sp. 1 ♀.
3. Pokrowskoje. Alter Schaumjan-Kanal. 20. VII. 1932.
   Leptestheria dahalacensis Rüppel. 1 ♂ und 2 ♀♀.
   Eocyzicus orientalis Daday. Einige ♂♂ und ♀♀.
4. Krasnoselskoje (nördliches Mugan-Gebiet). Nahe den Irrigationsgruben. 19. VIII. 1932.
   Leptestheria dahalacensis Rüppel. Einige ♂♂ und ♀♀.

Von den eben angeführten Formen waren *Leptestheria dahalacensis*, *L. rotundirostris* und *Eocyzicus orientalis* im großen und ganzen typisch gebaut, und daher brauche ich hier nur zwei der gefundenen Formen etwas eingehender zu behandeln.

Eulimnadia azerbaidshanica nov. sp.

Schalenlänge 7.2 mm. Schalenhöhe 4.7 mm. Die Schale ist von langelliptischer Gestalt, ihre größte Höhe liegt ungefähr in der Mitte und beträgt fast $^2/_3$ der Schalenlänge. Der Schalenvorderrand ist etwas höher als der Hinterrand, regelmäßig abgerundet, schwach hervortretend und geht unmerklich in den Ventralrand über. Der Ventralrand ist verhältnismäßig schwach konvex und geht allmählich in den Hinterrand der Schale über. Dieser ist ziemlich stark vortretend und relativ recht kurz. Der dorsale Schalenrand ist ziemlich stark und gleichmäßig vorgewölbt, bildet mit dem Vorderrand einen gut ausgeprägten Winkel, vor dem Hinterrand ist er etwas konkav und bildet mit diesem einen gut entwickelten, aber abgerundeten Winkel. In der Dorsalansicht ist die Schale spindelförmig, und ihre größte Breite liegt im vorderen Schalendrittel. Die Schale zeigt vier Anwachsstreifen, deren zwei erstere beträchtlich breiter als die zwei äußeren sind.

Der Kopf in Seitenansicht ist fast viereckig. Der Stirnrand ist über dem Auge mehr oder weniger stark eingebuchtet und näher zum Frontalorgan leicht konvex. Der Vorderrand des Kopfes ist regelmäßig und tief konkav, die größte Tiefe dieser Konkavität liegt unweit des Rostrums. Das Rostrum ist ziemlich gut aus-

gebildet, leicht zugespitzt. Der ventrale Kopfrand recht schwach konvex, fast gerade. Der Augenfleck relativ groß, kometenförmig. Die Vorderantennen mit je 6 Sinneshöckern, welche mit zahlreichen Härchen besetzt sind. Die Äste der Ruderantennen bestehen aus 7—9 Gliedern.

Der Trunkus besteht aus 18 Segmenten, deren 12 hintere bewaffnet sind. Diese Bewaffnung ist durch starke und ziemlich lange Borsten vertreten. Die einzelnen Trunkalsegmente besitzen folgende Borstenzahl (von vorn nach hinten gerechnet): 3, 7, 7, 7, 9, 9, 11, 11, 13, 7, 5, 1. Von diesen Borsten ist an jedem einzelnen Segment die mittlere stets länger als die Lateralborsten, welche bisweilen (an einigen Segmenten) ziemlich weit an die Seiten verschoben sind.

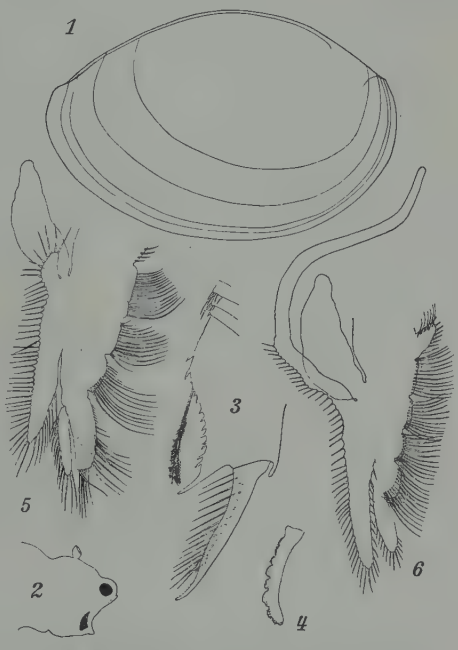


Abb. 1—6. *Eulimnadia azerbaidshanica* nov. spec. ♀. — 1. Schale, von der Seite. — 2. Kopf, von der Seite. — 3. Letzte Abdominalsegmente und Telson. — 4. Vorderantenne. — 5. Fuß des 1. Paares. — 6. Fuß des 9. Paares.

Es gibt 18 Fußpaare. Die Exiten sämtlicher Füße sind breit und ziemlich groß. Der Endopodit am 1. Fuß lang, fast so lang wie der distale Endit, und 2mal so breit wie der letztere. Der Exit dieses Fußes ist 4mal länger als der Oberlappen des Exopoditen. Der Exit am 9. und 10. Fuß ist auch groß und breit, der Oberlappen des Exopoditen an diesen Füßen fast 3mal so lang wie der Exit, dünn, fadenförmig, und nur im basalen Viertel des Außenrandes trägt er einige Borsten. Der Endopodit des 9. Fußes ist so breit wie der Unterlappen des Exopoditen.

Der Telson ist an der ventralen Distalecke in einen ziemlich langen, gleich breiten und unbewaffneten, fingerförmigen Fortsatz ausgezogen. Der Dorsalrand des Telsons trägt 14—15 Paar nadelförmige Vorsprünge, deren zwei proximale relativ recht groß sind. Die übrigen Vorsprünge vergrößern sich allmählich gegen

das Distalende des Telsons. Die dorsale Distalecke des Telsons ist in eine fast gerade Spitze verlängert. Die Endklauen sind an ihren Distalenden merklich verschmälert und tragen in diesen Teilen je eine Reihe von kurzen Dörnchen, im übrigen Teile trägt jede Klaue innenseits eine Reihe von ca. 15 langen befiederten Borsten. Die Schwanzborsten sind relativ kurz und dicht befiedert. Die Eihülle grob gerunzelt und mit kleinen Höckern versehen.

Wie aus der eben gegebenen Beschreibung zu sehen ist, steht *Eu. azerbaidshanica Eu. dubia* Daday (1926) aus Neuguinea (Insel Seleo) recht nahe. Die transkaukasische Art unterscheidet sich aber von der neuguineischen Form durch einige Merkmale, was mich auch zwingt, die Exemplare aus Jewlach als Vertreter einer besonderen Art zu betrachten. Zu diesen Merkmalen gehören in erster Linie bedeutend längerer und dünnerer Fortsatz der distalen Ventralecke des Telsons und das Vorhandensein des gut ausgeprägten Winkels, gebildet vom dorsalen und vorderen bzw. hinteren Schalenrand. Außerdem fällt auch der Unterschied in der Kopfform auf, und zwar die Tatsache, daß die Stirnvertiefung bei *Eu. azerbaidshanica* recht nahe dem Auge liegt, während sie bei *Eu. dubia* merklich weiter gegen das Frontalorgan verschoben ist. Es sei noch hinzugefügt, daß *Eu. azerbaidshanica* ein beträchtlich schmäleres Rostrum hat. Es ist schließlich noch der Unterschied in der Bewehrung der Trunkalsegmente hervorzuheben: die Zahl der Borsten an den hinteren Trunkalsegmenten bei unserer Form ist bedeutend kleiner als bei *Eu. dubia.*

Erst nach der Abfassung der oben gegebenen Beschreibung habe ich die kürzlich erschienene Arbeit von R. M. Bond (1934) gesehen, in welcher u. a. eine neue *Eulimnadia*-Art (*Eu. margaretae*) aus Südarabien beschrieben worden ist. Diese südarabische Art steht der von mir entdeckten recht nahe, unterscheidet sich aber in einigen Punkten, und zwar in der Gestalt des Kopfes (insbesondere in der Form des ventralen Kopfrandes und des Rostrums), in der Bewehrung des Dorsalrandes des Telsons (viel größere Zähnchenzahl bei der südarabischen Art), in der schwächeren Ausbildung des fingerförmigen Fortsatzes der distalen Ventralecke des Telsons usw., so daß wir diese beiden Formen als nahestehende, aber selbständige Arten ansehen dürfen. Die Ähnlichkeit dieser Formen ist von Interesse vom zoogeographischen Standpunkte aus.

Aus der Gattung *Eulimnadia* G. O. Sars sind zur Zeit über 20 Arten beschrieben, welche in Asien, Afrika, Australien und Amerika verbreitet

sind, wobei alle Fundorte südlich von 30° n. Br. liegen. Die Entdeckung eines Vertreters dieser Gattung in Jewlach stellt nichts Überraschendes dar, da sie die nördliche Grenze des Verbreitungsgebietes dieser Gattung nur unbedeutend nordwärts verschiebt. Jewlach liegt zwischen den Jahresisothermen 15 und 16°. Es scheint, daß *Eulimnadia*-Arten vornehmlich in den Gegenden mit größeren Niederschlägen leben, da diese Gattung bisher z. B. in Nordafrika nicht entdeckt ist und wahrscheinlich dort überhaupt fehlt (vgl. aber die Entdeckung einer *Eulimnadia* in Südarabien). Es ist wohl möglich, daß die Vertreter dieser Gattung künftighin auch in anderen Lokalitäten Transkaukasiens mit größeren Niederschlägen gefunden werden. Diese Gattung wurde bisher aus der Union der SSR. noch nicht gemeldet.

Ich möchte hier noch einige Angaben betreffs der Biologie dieser Art machen. Weisig teilt mir in einem Briefe folgende Angaben mit, welche das von *Eu. azerbaidshanica* bewohnte Gewässer charakterisieren. Das Gewässer ist eine mit *Alhagi pseudoalhagi* Dsv. dicht bewachsene Lache, in der *Aedes*-Larven, *Moina rectirostris* und *Conchostraca* zu kolossaler Entwicklung gelangen. Der Chlorgehalt ist 78.2 mg pro l, der Gehalt an CaO 406.0 mg pro l. Noch eine weitere nicht uninteressante Tatsache teilt derselbe Autor in einem anderen Briefe mit. Bei der Untersuchung der Helminthofauna von *Tropidonotus* stellte es sich heraus, daß die Mägen dieser Schlangen mit den *Conchostraca* erfüllt waren, so daß es auf der Hand liegt, daß die Phyllopoden von diesen Schlangen als Nahrung benutzt werden.

Leptestheria sp.

Ein einziges aus dem Kalagain stammendes Männchen konnte nicht entschieden bestimmt werden. Es unterscheidet sich von allen anderen Arten dieser Gattung durch das Vorhandensein einer kurzen Borstenreihe im Distalteil des 2. Greiffußes, ein Merkmal, das für die Untergattung *Trichocyzicus* Daday der Gattung *Cyzicus* Audoin charakteristisch ist. Soviel ich weiß, ist dieses Merkmal bei den Vertretern der Familie Leptestheriidae überhaupt noch nicht beobachtet worden. Da ich nach dem einzigen mir vorliegenden Männchen nicht entscheiden kann, ob es geschlechtsreif ist (es gibt einige Gründe zu vermuten, daß man dieses Merkmal als jugendlichen Charakter ansehen muß), so halte ich es für zweckmäßig, die ausführlichere Behandlung dieses Exemplars für die Zukunft vorzubehalten.

II. Über die Phyllopoden Armeniens.

Vor einiger Zeit habe ich von Herrn Prof. Dr. A. G. Ter-Pogossian eine Phyllopoden-Kollektion, gesammelt von den Expeditionen des Museums Armeniens, zur Bearbeitung bekommen. Die Kollektion besteht aus 4 Proben, welche an folgenden Örtlichkeiten gesammelt worden sind und folgende Phyllopoden enthalten.

1. Armenien.

   Berg Alagöz, See Kara-göl. 10300 Fuß ü. d. M. 22. VII. 1924. Expedition des Museums Armeniens.

   Chirocephalus sp. juv. Zahlreiche Exemplare.

2. Armenien.

   In einer Pfütze unweit des Sees Kara-göl. 22. VII. 1924.

Chirocephalus skorikowi Daday. 79 ♂♂ und 82 ♀♀. (Einige Exemplare noch nicht völlig geschlechtsreif.)

3. Armenien.

Kotaik, Jelidsha. 6700 Fuß ü. d. M. 29. VII. 1926. A. B. Schelkownikow leg.

Chirocephalus skorikowi Daday. 1 ♂ und 4 ♀♀.
Streptocephalus torvicornis (Waga). 48 ♂♂ und 35 ♀♀.

4. Armenien.

Sardarabad. 3. X. 1924. A. B. Schelkownikow.

Leptestheria sp. juv. 2 Exemplare.
Streptocephalus torvicornis (Waga). 9 ♂♂ und 5 ♀♀.
Branchipodopsis ter-pogossiani nov. sp. 28 ♂♂ und 31 ♀♀.

Im nachstehenden möchte ich über diese Phyllopoden berichten und eine vorläufige Beschreibung der neuen *Branchipodopsis*-Art geben.

Leptestheria sp.

Zwei mir vorliegende Exemplare, welche unzweifelhaft dieser Gattung angehören, sind noch nicht vollkommen erwachsen, so daß ich nicht imstande bin, sie näher zu bestimmen.

Chirocephalus skorikowi Daday.

Diese Art ist augenscheinlich im Kaukasus weit verbreitet, da ich außer dem oben angeführten Fundort dieser Art noch eine Reihe von Örtlichkeiten kenne, wo diese Art vorkommt. Sie ist z. B. in den Sammlungen aus dem Nordkaukasus ziemlich reich vertreten. *Chirocephalus skorikowi* ist ziemlich variabel, wir können aber bei dem jetzigen Stande unserer Kenntnisse diese Form nicht in geographische Rassen einteilen, da für die Entscheidung dieser Frage noch größeres Material notwendig ist. Der Variabilität unterliegen die Dimensionen des Körpers und seiner einzelnen Teile, der Bau der männlichen Hinterantennen, die Bewehrung der Abdominalsegmente bei den Weibchen und einige andere Merkmale.

Streptocephalus torvicornis (Waga).

Die untersuchten Exemplare der Art sind ganz typisch gebaut und unterscheiden sich von der Dadayschen Beschreibung (1910) nur dadurch, daß der antennenförmige Fortsatz (Psocessus antenniformis) des Basalgliedes der hinteren Antennen bei Männchen nicht »minime arquatus«, sondern ziemlich stark gebogen, fast halbringweise geformt ist. Der Vorsprung im zweiten Knie des mittleren Gliedes derselben Antenne ist beträchtlich stärker ausgebildet, als man es in Fig. 68 b Dadays sehen kann. Die männlichen Vorderantennen sind nur wenig länger als das Basalglied der hinteren Antennen.

Streptocephalus torvicornis ist eine im Südosten Europas recht weit verbreitete Anostraken-Art, die ziemlich weit nordwärts geht. Nach den bei mir vorhandenen, noch unveröffentlichten Angaben ist sie z. B. im See Jel-

guschi (Gouv. Uljanowsk, vormals Simbirsk) vorhanden, wovon sie von Behning (1921) unter dem Namen *Pristicephalus josephinae* Grube gemeldet worden war. Es liegt nahe zu vermuten, daß *Str. torvicornis* die ganze Steppenzone des östlichen Europas und Westsibiriens bewohnt, in der Waldzone aber nicht vorkommt. Der Charakter der Variation dieser ziemlich variablen Art kann zur Zeit nicht aufgeklärt werden.

Branchipodopsis ter-pogossiani nov. sp.

Hier gebe ich nur eine vorläufige Diagnose dieser neuen Art, welche ich zu Ehren des Herrn Prof. A. G. Ter-Pogossian benenne, da die ausführlichere Beschreibung der Art mit mehreren Abbildungen in meiner zur Zeit in Vorbereitung befindlichen monographischen Übersicht der anostraken Phyllopoden der USSR. erscheinen wird.

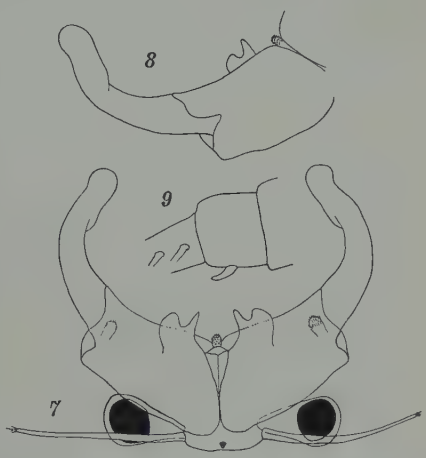


Abb. 7—9. *Branchipodopsis ter-pogossiani* nov. spec. ♂. — 7. Kopf, von oben. — 8. Eine der Hinterantennen, von unten. — 9. Analsegment, von der Seite.

Die Art steht *Branchipodopsis affinis* G. O. Sars recht nahe und unterscheidet sich von ihr hauptsächlich nur in einigen Details der Struktur der Greifantenne beim Männchen, und zwar in folgenden Punkten: Das Apikalglied ist relativ schlanker gebaut, seine Innenrandvorwölbung ist bei weitem nicht so stark ausgeprägt wie bei der Sarsschen Art. Dieses Glied ist auch deutlich schwächer nach innen gebogen. Der Innenrandvorsprung des Basalgliedes ist zweiteilig, sein Außenlappen ist breit und abgerundet, sein Innenlobus ist schmal und zugespitzt. Beiden Lappen fehlen die Sinnesanhänge, welche bei *Br. affinis* stets vorhanden und gut ausgebildet sind. Die Furkalglieder sind recht lang und dünn, ihrer Länge nach sind sie fast dem ganzen Abdomen gleich. Die Glieder sind verhältnismäßig schwach innenwärts gebogen, außenseits mit zahlreichen, dicht nebeneinander stehenden dünnen Borsten besetzt. Innenseits sind sie im Proximalviertel mit gleichen Borsten ausgerüstet, weiter distalwärts aber mit etwas stärkeren, beträchtlich weiter voneinander gesetzten Borsten versehen. Das Analsegment des männlichen Abdomens ist wie bei *Br. affinis* mit einem Paar von dornförmigen Ventralvorsprüngen bewaffnet.

Die Entdeckung dieser zweiten eurasiatischen *Branchipodopsis*-Art ist recht interessant. Von den ziemlich zahlreichen Arten dieser Gattung sind

die meisten in Südafrika entdeckt (eine Übersicht der südafrikanischen *Branchipodopsis*-Arten hat Barnard 1929 gegeben) und in ihrer Verbreitung nach den bisherigen Angaben fast ausschließlich auf Südafrika beschränkt. Von diesen Arten ist nur *Br. wolfi* Daday im äquatorialen Ostafrika nahe dem Mount Kenya von Daday (1913) gefunden (diesen Hinweis verdanke ich Dr. F. Linder). In einem Briefe hat Dr. Folke Linder (Uppsala) mir auch mitgeteilt, daß nach seinen Untersuchungen *Branchipus abiadi* Brauer in der Tat eine *Branchipodopsis*-Art darstellt. Bekanntlich hat Daday (1910) diese Form, ohne Originalexemplare nachzuprüfen, in eine besondere Gattung *Eubranchinella* ausgeschieden, welche er in die Familie Chirocephalidae eingegliedert hat. Für *Branchipodopsis abiadi* hat mir Dr. Linder im selben Brief noch einen Fundort, und zwar Rio de Oro in Westafrika, mitgeteilt[1]. Das auf diese Weise abgeänderte Bild des Verbreitungsgebietes der Gattung *Branchipodopsis* läßt die Entdeckung von Vertretern der Gattung noch in intermediären Lokalitäten erwarten.

III. Tiergeographisches.

Es wäre natürlich recht erwünscht, den Versuch einer zoogeographischen Charakteristik der Phyllopodenfauna Transkaukasiens zu machen. Dies ist aber beim gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse dieser Fauna in vollem Maße kaum möglich, und deshalb werde ich mich in nachfolgenden Zeilen nur auf einige diesbezügliche Fragen beschränken, soweit man über einige Formen etwas mehr oder weniger Definitives sagen kann. Man kann nicht behaupten, daß wir die systematische Zusammensetzung der Phyllopodenfauna des uns interessierenden Gebietes genügend kennen. Wir dürfen noch weitere Neuigkeiten auf diesem Gebiet erwarten, da fast jede, sogar kleine Sammlung aus Transkaukasien etwas Neues zur Phyllopodenfauna beiträgt. Nach den wenigen in der Literatur vorhandenen Hinweisen und nach den oben gemachten Angaben können wir folgende Liste der Phyllopoden Transkaukasiens zusammenstellen, wobei nicht zu vergessen ist, daß diese Angaben fast ausschließlich auf die östlicheren Teile Transkaukasiens sich beziehen. Aus dem westlichen Transkaukasien (Adsharistan) kennen wir zur Zeit keine Phyllopoden. Diese Liste ist ziemlich kurz:

1. *Artemia salina* L.
2. *Branchinecta ferox* M. Edwards.
3. *Branchinectella media* Schmankewitsch.
4. *Chirocephalus skorikowi* Daday.
5. „ *weisigi* S. Smirnov.
6. *Branchipodopsis ter-pogossiani* S. Smirnov.
7. *Streptocephalus torvicornis* Waga.
8. *Eulimnadia azerbaidshanica* S. Smirnov.
9. *Eocyzicus orientalis* Daday.
10. *Leptestheria dahalacensis* Rüppel.
11. „ *rotundirostris* Daday.
12. *Apus cancriformis* Schaeffer.

[1] Es sei mir gestattet, Herrn Dr. Linder für diese interessanten Mitteilungen und für die Erlaubnis, sie auszunutzen, auch an dieser Stelle meinen tiefsten Dank auszusprechen. Es ist noch zu bemerken, daß die Angehörigkeit von *Branchipus abiadi* Brauer zum Genus *Branchipodopsis* schon von Sars („On some South-Africa Phyllopoda etc.", p. 27) anerkannt worden war.

In diese Liste schließe ich *Leptestheria siliqua* G. O. Sars und *Apus cancriformis* Schaeff. subsp. *transcaucasicus* Sidoroff nicht ein. Die von Zograf angeführte *Leptestheria siliqua* stellt eine südafrikanische Art dar, und deswegen hat Daday diesen Hinweis mit vollem Recht bezweifelt, da es sich hier augenscheinlich um einen Fehler der Artbestimmung handelt. Die Selbständigkeit der Sidoroffschen Subspezies von *Apus cancriformis* scheint mir noch unbewiesen zu sein, und, bis wir die geographische Variabilität dieser Art kennen werden, können wir die betreffenden Angaben für zoogeographische Zwecke noch nicht ausnutzen. Deswegen dürfen wir diese Art bei der Analyse der transkaukasischen Phyllopodenfauna ausschließen.

Was nun die übrigbleibenden transkaukasischen Phyllopoden anbelangt, so dürfen wir in erster Linie die *Conchostraca* kurz behandeln. Das Vorkommen eines Vertreters der Gattung *Eulimnadia* kündigt die Teilnahme südlicher Elemente in der Zusammensetzung der transkaukasischen Fauna an. Die unbedingte Ähnlichkeit unserer Art mit *Eu. margaretae* Bond aus Südarabien erlaubt uns zu vermuten, daß diese Gattung nach Transkaukasien gerade aus Arabien eingedrungen ist. Vielleicht kann man sich das auch so vorstellen, daß Jewlach ein Überbleibsel eines einst ausgedehnteren Areals dieser Gattung darstellt. Wir besitzen jetzt noch zu wenig tatsächliches Material, um der Entscheidung dieser Frage näherzutreten. Von den anderen konchostraken Phyllopoden ist *Eocyzicus orientalis* wahrscheinlich ein östliches Element in der transkaukasischen Fauna. Über die zwei hier festgestellten *Leptestheria*-Arten dürfen wir bei dem jetzigen Stand unserer Kenntnisse der Systematik und Verbreitung der Arten dieser Gattung noch nichts sagen. Man kann nur hervorheben, daß diese Gattung überhaupt südlichere Örtlichkeiten besiedelt und ziemlich wenig nordwärts geht.

Wenden wir uns jetzt zu den *Anostraca*. Darunter ist *Artemia salina* eine fast kosmopolitische Form, welche für salzhaftige Binnengewässer äußerst charakteristisch ist. Es ist recht interessant hervorzuheben, daß unter den anostraken Phyllopoden nur diese eine Art ein so großes Verbreitungsgebiet besitzt, da die anderen Arten viel beschränktere Gebiete bewohnen. Diese außergewöhnliche Tatsache findet ihre Erklärung offenbar in den spezifischen Lebensbedingungen, an welche die betreffende Art gut angepaßt ist. Diese Bedingungen schalten die Konkurrenz der anderen weniger anpassungsfähigen Organismen aus und ermöglichen so der Art größere Verbreitung, der erst andere Faktoren (eventuell Temperaturverhältnisse) die Grenze ziehen. Den gleichen Fall einer recht weiten Verbreitung von Salzgewässer bewohnenden Tieren findet man ja auch in anderen Tiergruppen (ich erinnere hier nur an die Arten der Copepodengattungen *Cletocamptus*, *Horsiella* und insbesondere an *Laophonte mohammed*). Vielleicht dürfen wir überhaupt sagen, daß eine mit erhöhter Spezifität der Lebensbedingungen verbundene verringerte Konkurrenz die Ausbreitung der Organismen fördert.

Branchinecta ferox, *Branchinectella media*[2] und *Streptocephalus torvicornis* sind in der Steppenzone des Paläarktikums recht weit verbreitet, wobei die letztgenannte Art augenscheinlich viel weiter nordwärts eindringt als zwei

[2] Über die Synonymik dieser Art siehe meine Arbeit in dieser Zeitschrift (1932a).

andere[3]. Die beiden *Chirocephalus*-Arten sind bisher nur aus dem Kaukasus bekannt. *Chirocephalus weisigi* zeigt, wie ich es schon früher hervorgehoben habe, unzweifelhafte Ähnlichkeit mit den aus Kleinasien beschriebenen *Ch. appendicularis* Vavra und *Ch. tauricus* Pesta, was noch einen weiteren Zug in die zoogeographische Charakteristik der transkaukasischen Phyllopodenfauna bringt. Was nun endlich *Branchipodopsis ter-pogossiani* betrifft, so ist schon bei der Beschreibung dieser Art auf ihre Verwandtschaft mit dem zentralasiatischen *Branchipodopsis affinis* G. O. Sars hingewiesen. Wir dürfen glauben, daß *Br. ter-pogossiani* in Transkaukasien als ein von Osten aus eingedrungenes Element zu betrachten ist (es sei hier auf die kürzliche Entdeckung von *Br. affinis* in Kaschmir erinnert). Auch unter anderen Tieren findet man ja einige gleiche Fälle. Ich kann hier nur auf eine Art hinweisen, und zwar auf *Hemidiaptomus tarnogradskyi* Rylov, welcher unzweifelhaft als westlicher Vertreter der ursprünglich zentralasiatischen Gattung anzusehen ist. Diese Art habe ich in der mir von Prof. Ter-Pogossian überreichten Kollektion in der Probe aus Alikučak (Armenien) entdeckt.

Literatur.

Barnard, K. H., 1929, Contributions to the Crustacean Fauna of South Africa. No. 10. A revision of South African Branchiopoda (Phyllopoda). Ann. South Afric. Museum **29**.

Behning, A. L., 1921, Über die Hydrofauna des »Sees« Jelguschi im Kreis Sysranj, Gouv. Simbrisk. Arb. d. Biolog. Wolga-Station **6**, No. 3.

Bond, R. M., 1934, Report on Phyllopod Crustacea (Anostraca, Notostraca and Conchostraca). Including a Revision of the Anostraca of the Indian Empire. Mem. Connecticut Acad. Arts and Sciences **10**.

Daday de Deés, E., 1910, Monographie systématique des Phyllopodes anostracés. Ann. Sc. Natur., Zool., 9me sér., **11**.

— 1913, Phyllopoda. Voyage de C. Alluaud et R. Jeannel en Afrique Orientale 1911—1912.

— 1915, Monographie systématique des Phyllopodes conchostracés. I. Ann. Sc. Natur., Zool., 9me sér., **20**.

— 1923, Dasselbe, II. Ebenda, 10me sér., **6**.

— 1926, Dasselbe, IV. Ebenda, 10me sér., **9**.

Gorbunov, G. P., 1929, Vorläufiger Bericht über die in den Jahren 1923, 1924, 1925 und 1927 ausgeführten Untersuchungen der süßen und brakkigen Gewässer auf Nowaja Semlja. Trans. of the Inst. for Explor. of the North, No. 40.

Sidoroff, S. A., 1926, Deux sous-espèces nouvelles du Caucase d'Apus cancriformis Schäffer. Trav. de la Stat. Biolog. du Caucase du Nord **1**, fasc. 2.

Smirnov, S., 1932, Zur Systematik der Phyllopodengattung Branchinectella Dad. Zool. Anz. **97**.

— 1932a, Bemerkungen über Phyllopoden. Ebenda **100**.

— 1933, Zur Phyllopodenfauna Transkaukasiens. Ebenda **102**.

Zograf, N., 1907, Phyllopodenstudien. Z. wiss. Zool. **86**.

[3] Die Entdeckung eines Vertreters der Gattung *Branchinectella* auf der südlichen Insel von Nowaja Semlja (Jaschnov in: Gorbunov 1929) ist recht merkwürdig und kann man nur mit der streng genommen ausschließlich arktischen Verbreitung einer Art (*Branchinecta paludosa* O. F. M.), der übrigens bedeutend südlicheren Gattung *Branchinecta* Verr., gleichstellen. Durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. W. A. Jaschnov (Moskau) war ich vor kurzem imstande, mit dieser arktischen *Branchinectella*-Art bekannt zu werden.

Indische Ruderfußkrebse (Crustacea Copepoda). III.

Von Friedrich Kiefer, Karlsruhe (Baden).
(Aus den Landessammlungen für Naturkunde in Karlsruhe.)

(Mit 17 Abbildungen.)

Eingeg. 10. Januar 1936.

5. Die systematische Stellung der Diaptomidenarten *Blanci* Guerne et Richard und *Annae* Apstein (Abb. 1—5; 6—10).

In meinem »Versuch eines Systems der Diaptomiden« (Zool. Jahrb. Syst. **63**, 1932) konnte eine kleinere Anzahl von Arten in keine der neuen Gattungen eingereiht und mußte daher vorläufig als »species incertae sedis« bezeichnet werden. Für die allermeisten von ihnen ist der Grund hierzu der, daß die Beschreibungen zu mangel- oder lückenhaft sind und eine genaue Beurteilung daher nicht möglich ist. Es dürfte also zu hoffen sein, daß sich

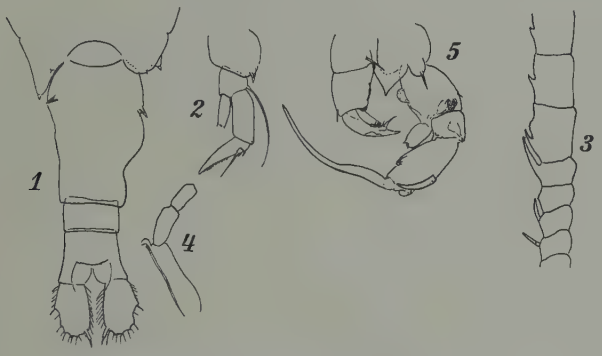


Abb. 1—5. *Phyllodiaptomus Blanci* (Guerne et Richard). 1. Letztes Thoraxsegment und Abdomen des ♀, vom Rücken; 2. P_5 ♀; 3. Glieder 10—16 der ♂ Greifantenne; 4. Endglieder der ♂ Greifantenne; 5. P_5 ♂.

einmal in dem Maße, in dem sich unsere Kenntnisse dieser Formen vervollständigen, auch die Zahl der Arten unbestimmter genereller Stellung vermindern wird. Hierfür können im folgenden zwei Belege geliefert werden.

Zwei dieser »Unsicheren« waren bisher die Arten *Blanci* Guerne et Richard 1896 (leider ist dieser Name in meiner erwähnten Aufzählung vergessen worden) und *Annae* Apstein 1907. Beide habe ich inzwischen aus eigener Anschauung kennengelernt, *Blanci* aus verschiedenen Gewässern Vorderindiens, *Annae* aus dem typischen Fundort selbst, dem Colombo-See auf Ceylon.

Auf eine eingehendere textliche Beschreibung dieser Arten möchte ich an dieser Stelle verzichten. Ich beschränke mich vielmehr darauf, einige gute Zeichnungen wiederzugeben, da es insbesondere für *Annae* bis jetzt gerade an solchen gemangelt hat.

Wenn wir an Hand dieser Zeichnungen (Abb. 1—5 und 6—10) die beiden Arten mit den übrigen, gut bekannten Typen der alt-

weltlichen Diaptomiden vergleichen, so zeigt sich einerseits alsbald, daß sie in keine der bereits vorhandenen Gattungen eingereiht werden können. Auf der anderen Seite jedoch springt eine weitgehende Ähnlichkeit der beiden unter sich wohl sofort in die Augen. Die auffallendsten Besonderheiten dieser Tiere sind am rudimentären Fußpaar der Männchen ausgebildet und da wieder in erster Linie am Außenast des rechten Fußes: Die beiden Glieder sind hier, vor allem bei *Blanci*, etwas um ihre Achse gedreht, so daß sie bei flacher Lage des ganzen Fußpaares dem Beschauer mehr oder weniger ihre Kante zukehren und es einer ziemlich starken Pressung und leichten Drehung bedarf, damit

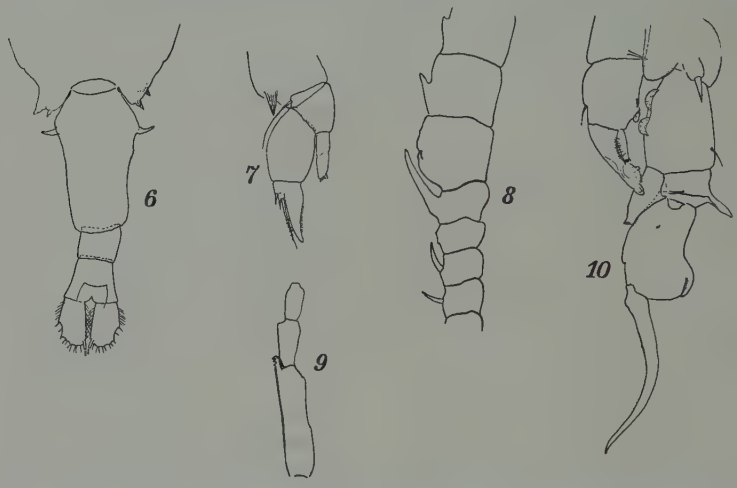


Abb. 6—10. *Phyllodiaptomus Annae* (Apstein). 6. Letztes Thoraxsegment und Abdomen ♀, vom Rücken; 7. P_5 ♀; 8. Glieder 10—16 der ♂ Greifantenne; 9. Endglieder der ♂ Greifantenne; 10. P_5 ♂.

sich die beiden dünnen und breiten Glieder in Flächenansicht darbieten, so wie es in den Abb. 5 und 10 dargestellt worden ist. Das Ende vom Außenast des linken Fußes vom rudimentären Paar des Männchens ist meines Erachtens bei beiden Arten nach dem gleichen Prinzip gestaltet, wozu freilich besonders zu bemerken ist, daß bei *Annae* die nach innen ragende Borste nur noch als kurzer, dicker Stummel vorhanden ist. Des weiteren stimmen aber auch die Basalglieder mit ihren Dornen und hyalinen Lobi oder Lamellen recht gut miteinander überein. Ein Vergleich der Greifantennen zeigt, daß sie sowohl hinsichtlich der Bedornung der Glieder 10—16 als auch im Bau des drittletzten Gliedes und seines Dornfortsatzes fast identisch sind (Abb. 3, 4 und 8, 9).

Bei den Weibchen ist das Thoraxende nur mit ganz kleinen Flügeln ausgestattet, wenn man überhaupt von solchen sprechen will; der linke von ihnen ist bei beiden Arten etwas länger als der rechte (Abb. 1 und 6). Das Abdomen ist dreigliedrig, das Genitalsegment schlank, länger als das restliche Abdomen einschließlich Furka und im vorderen Abschnitt wenig verbreitert (Abb. 1 und 6). Die Vorderantennen sind lang und reichen, wenn sie an den Körper angelegt werden, etwas über das Ende der Furkaläste hinaus. Die beiden Füßchen des fünften Paares sind symmetrisch entwickelt. Einzelheiten erkennt man aus den Abb. 2 und 6.

Blanci und *Annae* stehen also meines Erachtens neben den übrigen Diaptomiden als generell gleichwertige Sondergruppe. Ich vereinige sie daher in einer eigenen Gattung, für die ich den Namen *Phyllodiaptomus* n. g. vorschlage.

6. *Allodiaptomus cinctus* (Gurney) und *A. mirabilipes* Kiefer (Abb. 11—15; 16 und 17).

In der ersten dieser Mitteilungen über »Indische Ruderfußkrebse« habe ich als *Allodiaptomus Raoi* den Typus einer neuen

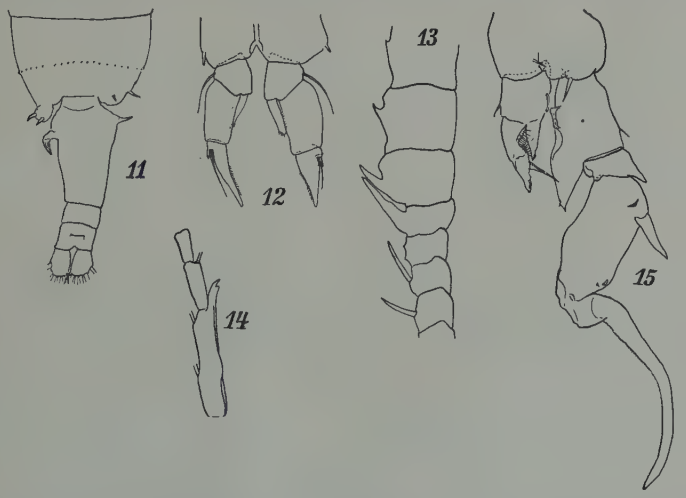


Abb. 11—15. *Allodiaptomus cinctus* (Gurney). 11. Letztes Thoraxsegment und Abdomen ♀, vom Rücken; 12. P_5 ♀; 13. Glieder 10—16 der ♂ Greifantenne; 14. Endglieder der ♂ Greifantenne; 15. P_5 ♂.

Diaptomidengruppe mit Gattungscharakter beschrieben und gleichzeitig in *A. mirabilipes* noch mit einer zweiten, nicht minder interessanten Art des gleichen Verwandtschaftskreises bekannt-

gemacht. Inzwischen habe ich in einigen Proben eine dritte Form gefunden, die hierher zu rechnen ist. Es besteht die größte Wahrscheinlichkeit, daß es sich dabei um die Art *cinctus* handelt.

»*Diaptomus cinctus*« ist 1907 von Gurney aus Indien beschrieben worden. An Zeichnungen gab der Autor indes nur eine Abbildung des ganzen Weibchens und eine zweite von dessen rudimentärem Füßchen. Die Art ist außerdem meines Wissens bisher in der Literatur nicht mehr beschrieben worden. Da mir Herr Dr. R. Gurney schon vor einiger Zeit in dankenswerter Weise eine Zeichnung vom rudimentären Füßchen des Männchens dieser seiner Art überlassen hat, so glaube ich doch, auf den mir nun zur Verfügung stehenden Grundlagen fußend, die oben erwähnten Tiere als *cinctus* ansprechen zu dürfen.

Auf eine eingehendere Beschreibung, die an sich wohl nötig wäre, möchte ich an dieser Stelle verzichten. Es seien nur folgende kurze Angaben gemacht:

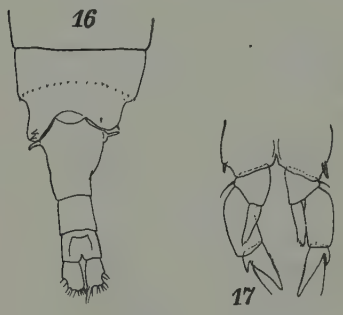


Abb. 16 u. 17. *Allodiaptomus mirabilipes* Kiefer. 16. Letztes Thoraxsegment und Abdomen ♀, vom Rücken; 17. P_5 ♀.

Die Weibchen messen ohne ihre furkalen Endborsten 1.1 bis 1.2 mm. Ihre Vorderantennen sind sehr lang; an den Körper angelegt reichen sie weit über die Spitzen der Endborsten hinaus. Die Männchen sind wie üblich etwas kleiner und schlanker. Für die sonstigen Merkmale seien die Abb. 11—15 gegeben.

In meinem System der Diaptomiden hatte ich diese Art in der Gattung *Heliodiaptomus* unterzubringen versucht. Nachdem ich sie nunmehr aus eigener Anschauung kennengelernt habe, sehe ich, daß sie auf Grund des Baues vom letzten weiblichen Thoraxsegment, des rudimentären weiblichen und vor allem auch männlichen Fußpaares in die Gattung *Allodiaptomus* einzureihen ist. Es ist mir natürlich sofort aufgefallen, daß das oben als Weibchen des *A. cinctus* beschriebene Tierchen völlig mit dem übereinstimmt, das in der ersten dieser Mitteilungen als Weibchen von *A. mirabilipes* gekennzeichnet worden ist. Als ich nun aber in einer Probe, die aus der Präsidentschaft Madras stammt und in der ich ziemlich viele und schön erhaltene Exemplare des *A. cinctus* und dazwischen auch noch zwei durch den merkwürdigen Bau ihres rechten P_5 sofort auffallende Männchen des *A. mirabilipes* gefunden habe, aufs sorgfältigste nach einem doch etwas von dem des *A. cinctus* abweichenden Weibchen suchte, da hatte ich endlich Glück. Ich entdeckte wirklich ein einziges Weibchen,

das zwar allergrößte Ähnlichkeit mit dem des *A. cinctus* besitzt, in einigen Merkmalen jedoch, nämlich in der Bewehrung der Thoraxflügel und vor allem des Genitalsegmentes, so deutlich von jenem abweicht, daß ich nicht zweifle, hier nun das richtige Weibchen des *A. mirabilipes* vor mir zu haben, zumal auch noch im Bau des rudimentären Füßchens Unterschiede vorhanden sind.

Was also in der Erstbeschreibung des *Allodiaptomus mirabilipes* als Weibchen dieser Art gekennzeichnet und in den Abb. 7 und 8 (l. c.) dargestellt worden ist, das ist in Wirklichkeit das Weibchen von *A. cinctus* (Gurney). Das richtige Weibchen des *A. mirabilipes* stimmt zwar in Größe, Körperform, Länge der Vorderantennen ziemlich genau mit *cinctus* überein, besitzt jedoch im einzelnen Sondermerkmale, die in den Abb. 16 und 17 festgehalten sind.

Zwei neue Süßwasser-Ostracoden der Unterfamilie Candocyprinae von der Insel Korfu.

Von Walter Klie, Bad Pyrmont.

(Mit 20 Abbildungen.)

Eingeg. 13. Januar 1936.

Bei der Aufnahme der Kleintierwelt der süßen und brackigen Gewässer der Insel Korfu hat Herr Dr. Th. Stephanides auch den sonst häufig vernachlässigten Muschelkrebsen seine Aufmerksamkeit gewidmet. Über die in vielen Beziehungen interessanten Ergebnisse wird der Sammler selbst im Rahmen einer größeren Arbeit berichten. An dieser Stelle sollen von seiner Ausbeute an Ostracoden nur zwei als neu erkannte Candocyprinae behandelt werden.

Cyclocypris scrobiculata n. sp.

Beschreibung. — Muschel. — Weibchen: Die größte Höhe der linken Schale (Abb. 1) liegt in der Mitte, sie beträgt $^2/_3$ der Länge. Der Rückenrand ist flach gewölbt, er fällt zum Vorderrande steil ab und geht ohne Absatz in ihn über, während er mit dem breiter gerundeten Hinterrande einen stumpfen Winkel bildet. Der Unterrand weist in der Mitte eine flache und langgestreckte Einbuchtung auf. Die rechte Schale (Abb. 2) ist genau wie die linke gebaut, nur der Saum beschränkt sich vorn auf eine kürzere Strecke des Randes. — In der Rückenansicht (Abb. 3) liegt die größte Breite, die $^2/_3$ der Länge beträgt, im zweiten Drittel derselben. Der Umriß ist eiförmig mit leichter Einziehung in der Mitte des Hinterrandes. Die linke Schale überragt vorn

die rechte deutlich. — Die Schalen sind nur spärlich behaart. Ihre Oberfläche ist dicht mit kleinen Gruben bedeckt (Abb. 4), daher der Artname. — Männchen: Die Muschel stimmt in Form und Größe so genau mit der des Weibchens überein, daß die Geschlechter, da die dunklen, undurchsichtigen Schalen keinen Einblick in das Innere gestatten, nur nach Freilegung des Tieres zu unterscheiden sind.

Gliedmaßen. — Weibchen: Als Unterscheidungsmerkmale gegenüber anderen Arten kommen nur die Verhältnisse der zweiten

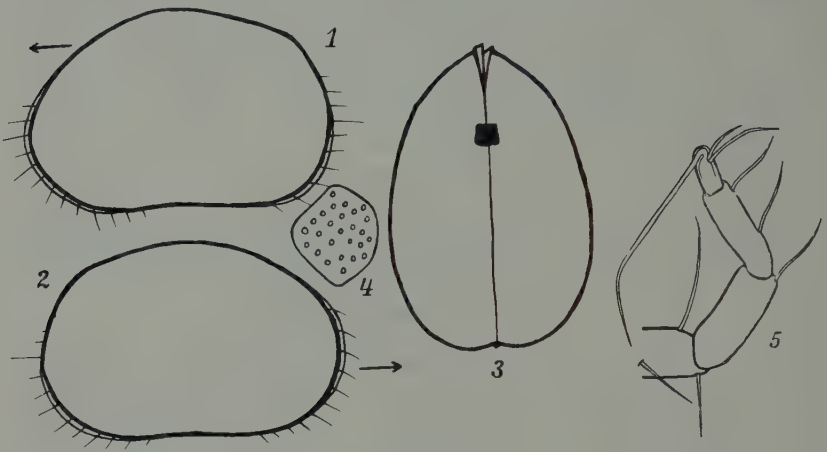


Abb. 1—4. *Cyclocypris scrobiculata* n. sp. 1. ♀ Linke Schale. — 2. ♀ Rechte Schale. — 3. ♀ Rückenansicht der Muschel. — 4. ♀ Oberflächenskulptur.
Abb. 5. *Cyclocypris scrobiculata* n. sp. ♀ Putzfuß.

Antenne, des Putzfußes und der Furka in Betracht. Die Schwimmborsten der zweiten Antenne sind so lang, daß die Spitzen der Endklauen auf deren halber Länge liegen. Die großen Endklauen sind beinahe doppelt so lang wie der Vorderrand des vorletzten Antennengliedes (9 : 5). Der Putzfuß (Abb. 5) führt am Grundgliede drei, am folgenden Gliede eine, am vorletzten zwei und am Endgliede drei Borsten. Von den letztgenannten ist die kürzere der beiden vorwärts gerichteten so lang wie das Endglied, aber um $^1/_3$ kürzer als die längere. Der Stamm der Furka (Abb. 6) ist gerade, die vordere Borste deutlich. Die Klauen sind im Grundteil gleichfalls gerade, im Endabschnitt aber stark gebogen. Die vordere mißt $^1/_3$ der Länge des Stammes. Die Hinterrandborste ist ebenso lang, sie steht im vierten Fünftel der Stammlänge, überragt also mit ihrer Spitze das Ende des Stammes erheblich. Stamm, Borsten und Klauen sind unbewehrt. — Männchen:

Das vorletzte Glied der zweiten Antenne ist geteilt, hat aber keine Männchenborsten. Die Endklauen sind etwas kürzer, die Schwimmborsten aber um ein geringes länger als beim Weibchen. Der obere Rand beider Greiftaster ist gerade, der Unterrand erscheint beim linken (Abb. 7) stärker vorgewölbt als beim rechten (Abb. 8). Bei diesem ist aber der Finger breiter und stärker gekrümmt als links. Das Kopulationsorgan (Abb. 9) hat die Form einer Urne und trägt zwei gleich breite, aber verschieden hohe Aufsätze. Das Vas deferens bildet in der Mitte eine große, nahezu völlig kreisförmige Schlinge. Der Ductus ejaculatorius besteht aus sieben Kränzen von Chitinstiften.

Farbe: Dunkelbraun.

Maße für beide Geschlechter: Länge 0.45, Höhe und Breite 0.30 mm.

Fundorte: *C. scrobiculata* wurde bis jetzt (meist nur in geringer Zahl) in sechs pflanzenreichen, während der Trockenzeit nicht ganz verschwindenden,

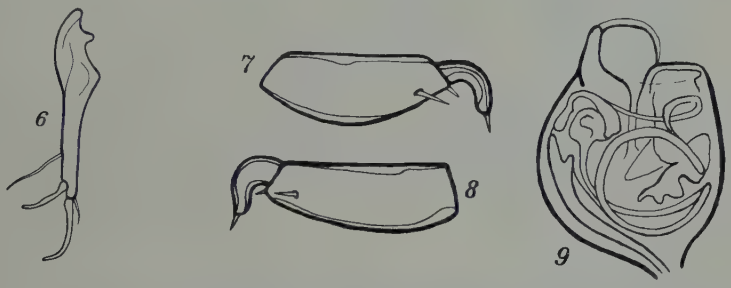


Abb. 6. *Cyclocypris scrobiculata* n. sp. ♀ Furka.
Abb. 7—9. *Cyclocypris scrobiculata* n. sp. 7. ♂ Linker Greiftaster. — 8. ♂ Rechter Greiftaster. 9. ♂ Kopulationsorgan.

aber doch stark eingeengten Wasseransammlungen mit tonig-lehmigem Grunde gefunden. Die Art scheint zwei Generationen im Jahre zu haben, denn für Juni und November 1935 konnte ein zahlreicheres Auftreten festgestellt werden als sonst. Die Tiere schwimmen in gleitender Bewegung, die zeitweilig ruckartig unterbrochen wird, lebhaft und gewandt; sie sind mit zahlreichen Insekten und deren Larven, Entomostraken und Infusorien vergesellschaftet. Als Charakterformen der Pflanzenwelt dieser Tümpel seien genannt: *Ranunculus aquatilis* und *ophioglossifolius*, *Callitriche stagnalis* und *truncata*, *Lythrum Graefferi*, *Mentha aquatica*, *Alisma plantago*, *Typha latifolia*, *Zanichellia palustris*, *Chara fragilis* und *Fontinalis squamosa*.

Bemerkungen: Hirschmann hat 1909 aus den finnischen Schären unter der Bezeichnung *impressopunctata* eine *Cyclocypris* mit grubig-skulpturierter Schalenoberfläche beschrieben, der nach Alm (1915) aber nur der Rang einer Form von *C. ovum* (Jurine) zugebilligt werden kann. Als solche ist sie gekennzeichnet durch das Übergreifen der rechten Schale über die linke, durch die S-förmig gebogene kurze Borste des Putzfußendgliedes und durch den Stachelbesatz am Grunde der weiblichen Furka. Die von Brehm (1923) aus dem westlichen China beschriebene, durch »ihre höchst auffallende Tropfenstruktur

der Schale« sich auszeichnende *guttata* hat der Autor selbst als Varietät von *serena* (Koch) bezeichnet, sie steht demnach unserer Art von Korfu ebenso fern wie die vorerwähnte Form aus Finnland. Dagegen nähert sich *scrobiculata* mehr der holarktisch verbreiteten *laevis* (O. F. Müller), mit ihr hat sie das Übergreifen der linken Schale über die rechte und die einfach gekrümmte Borste am Endgliede des Putzfußes gemein. Über den Stachelbesatz am Grunde der Furka lauten die Angaben für *laevis* nicht einheitlich, bei den von mir bis jetzt untersuchten Exemplaren fehlte er, desgleichen bei *scrobiculata*. Trotzdem ist diese aber nicht als Form von *laevis* anzusehen, denn der

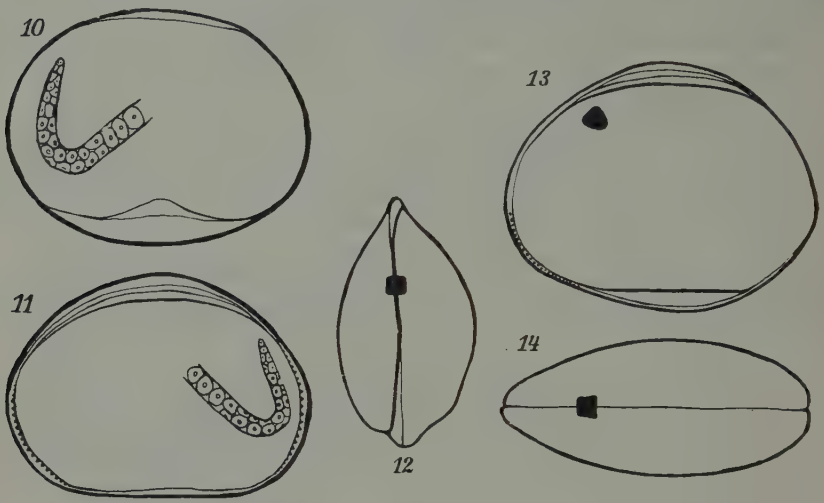


Abb. 10 u. 11. *Physocypria kerkyrensis* n. sp. 10. ♀ Linke Schale, Innenansicht. — 11. ♀ Rechte Schale, Innenansicht.
Abb. 12. *Physocypria kerkyrensis* n. sp. ♀ Vorderansicht der Muschel.
Abb. 13 u. 14. *Physocypria kerkyrensis* n. sp. 13. ♀ Seitenansicht der Muschel. — 14. ♀ Rückenansicht der Muschel.

Bauplan des männlichen Kopulationsorgans ist grundverschieden. Das von *laevis* ist langgestreckt und hat zwei gerundete, seitliche Aufsätze, zwischen denen als dritter eine schmale, am Ende hakenförmig gekrümmte Platte steht. Demgegenüber ist das Kopulationsorgan von *scrobiculata* gedrungen und mit nur zwei breiten und niedrigen Aufsätzen versehen. Dazu kommt noch, daß *scrobiculata* an der Furka in beiden Geschlechtern ein Merkmal aufweist, das vorläufig in der Gattung ohne Gegenstück dasteht. Während nämlich die Hinterrandborste bei den übrigen Arten so klein ist, daß ihre Länge im Höchstfalle das Breitenmaß des Stammes nur wenig übertrifft (bei *laevis* wird sie sogar zuweilen ganz vermißt), erreicht sie bei *scrobiculata* mit der dreifachen Stammbreite die Länge der großen Endklaue.

Physocypria kerkyrensis n. sp.

Beschreibung. — Muschel. — Weibchen: Die linke Schale (Abb. 10) hat elliptischen Umriß, die kleine Achse mißt $^{11}/_{12}$ der Länge der großen. Der Rückenrand ist etwas abgeflacht, der

Unterrand dagegen, wie auch die Seitenränder, stark gewölbt. Bei der rechten Schale (Abb. 11) ist das Verhältnis der Höhe zur Länge dasselbe wie links, doch bildet deren Umriß ein Dreieck mit geradem Unterrand und stark gewölbtem Rückenrand. Die minder stark gebogenen Seitenränder werden von einer Körnelung eingenommen, die hinten etwas höher hinaufreicht als vorn. Die beiden Schalen sind so zusammengefügt, daß am Rückenrand die rechte die linke übergreift, während sie am Unterrand von ihr überragt wird. Das zeigt sich besonders deutlich in der Vorderansicht der Muschel (Abb. 12). Aber auch in der Seitenansicht lassen sich der Durchsichtigkeit der Schalen wegen die Ränder so gut verfolgen, daß auch in der Gesamtansicht der Muschel (Abb. 13) die Teilstücke gut erkannt werden können. Die Rücken-

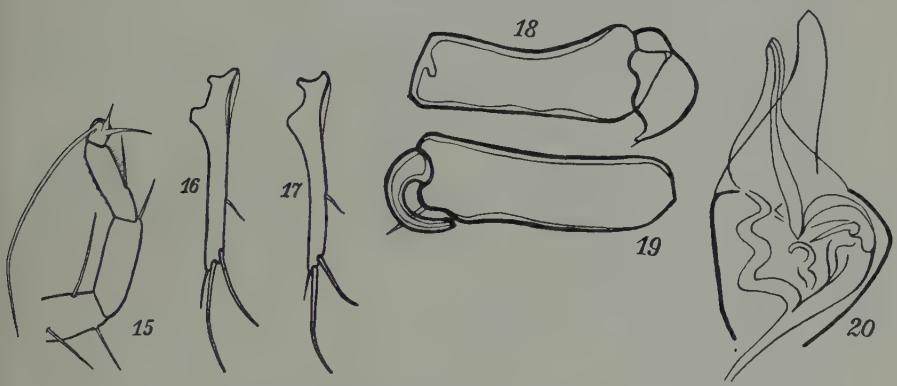


Abb. 15. *Physocypria kerkyrensis* n. sp. ♀ Putzfuß.
Abb. 16 u. 17. *Physocypria kerkyrensis* n. sp. 16. ♀ Furka. — 17. ♂ Furka.
Abb. 18—20. *Physocypria kerkyrensis* n. sp. 18. ♂ Rechter Greiftaster. — 19. ♂ Linker Greiftaster. — 20. ♂ Kopulationsorgan.

ansicht (Abb. 14) läßt im Gegensatz zu den beiden vorerwähnten nichts von diesen besonderen Verhältnissen erkennen. Sie zeigt ein langgestrecktes Oval, dessen Breite $^{7}/_{16}$ der Länge beträgt. Beide Enden sind gerundet, das hintere breiter als das vordere; die linke Schale überragt vorn die rechte. — Männchen: Die Muschel ist von der des Weibchens nicht verschieden.

Gliedmaßen. — Weibchen: Auch in diesem Falle bieten nur zweite Antenne, Putzfuß und Furka brauchbare Artkennzeichen. Die Schwimmborsten der zweiten Antenne sind reichlich doppelt so lang wie die Strecke von ihrer Ansatzstelle bis zu den Spitzen der Endklauen. Die großen Endklauen übertreffen den Vorderrand des vorletzten Antennengliedes um die Hälfte von dessen Länge. Der Putzfuß (Abb. 15) hat am vorletzten Gliede nur eine Borste.

Die kürzere der beiden vorwärts gerichteten Borsten des Endgliedes ist so lang wie dieses, aber nur halb so lang wie die längere. Der Stamm der Furka (Abb. 16) ist gerade, auch die Endklauen sind nur schwach gebogen. Die vordere ist etwas länger und die hintere etwas kürzer als die Hälfte der Stammlänge. Die vordere Borste mißt $^1/_3$ der vorderen Klaue, die hintere Borste steht im fünften Siebtel des Hinterrandes, sie ist sehr kurz, nur wenig länger als die Breite des Stammes. — Männchen: Die Furka (Abb. 17) unterscheidet sich von der des Weibchens dadurch, daß der Stamm leicht gebogen ist, während die Endklauen gerade sind und nur im Endteil eine schwache Krümmung aufweisen. Die Männchenborsten der zweiten Antenne überragen das Endglied nur wenig. Der Stamm des rechten Greiftasters (Abb. 18) ist in eine abgestumpfte Spitze ausgezogen, der breite Finger hat einen gewellten Unterrand, während der Oberrand stark gewölbt ist. Links (Abb. 19) ist der Finger viel schmaler und gleichmäßig halbkreisförmig gebogen. Das Kopulationsorgan (Abb. 20) hat zwei verschieden lange, aber annähernd gleichgeformte Aufsätze, bei beiden ist die Spitze schräg abgestutzt. Das Vas deferens hat seine Ausmündung in dem niedrigeren, inneren Aufsatz. Der kurze, tonnenförmige Ductus ejaculatorius setzt sich aus sieben Chitinstiftkränzen zusammen.

Farbe: Die zarten, durchscheinenden Schalen zeigen einen leichten, hellbräunlichen Anflug.

Maße:	Länge	Höhe	Breite
Weibchen	0.60	0.48	0.25 mm
Männchen	0.55	0.44	0.22 mm

Fundorte: Von den für *Cyclocypris scrobiculata* angegebenen Fundorten kommen drei auch für *Ph. kerkyrensis* in Betracht, ferner noch ein vierter von ähnlicher Beschaffenheit, außerdem aber noch drei gemauerte, wenig gebrauchte Brunnen, der Bewuchs der Wände besteht im wesentlichen aus Algen aus der Gattung *Cladophora*. Die anscheinend eurytope Art gelangt gerade an diesen Stellen, vermutlich des geringeren Wettbewerbs wegen, zu bemerkenswerter Massenentfaltung; so wurde sie beispielsweise im Oktober 1935 in einem dieser Brunnen in großen Schwärmen beobachtet.

Bemerkungen: Bei Aufstellung der von ihm nur als Untergattung bewerteten jetzigen Gattung *Physocypria* mit der Typusart *bullata* aus Deutsch-Ostafrika hat Vávra (1897) als Unterscheidungsmerkmale sowohl die Körnelung des Randes der rechten Schale, als auch deren bucklige Auftreibung im Rückenteil hervorgehoben. Später erwies sich dann, daß diese Kennzeichen nicht regelmäßig miteinander gekoppelt sind, überdies auch nicht immer die rechte Schale betreffen, so daß heute von den hierher zu rechnenden Arten nur eine (*bullata* Vávra) der ursprünglichen Diagnose voll entspricht,

bei einer zweiten (*pustulosa* Sharpe 1897) ist zwar der rechte Schalenrand gekörnelt, aber der Rückenrand der linken aufgetrieben, und die übrigen zehn zeigen nur die Körnelung des Randes, lassen aber die dorsale Auftreibung einer Schalenhälfte gänzlich vermissen. Für die neue Art aus Korfu, bei der beide Merkmale vereinigt an der rechten Schale auftreten, kommt als neues und besonders auffallendes Kennzeichen noch die Vorwölbung des Unterrandes der linken Schale hinzu, wie sie bei den Angehörigen der Gattung *Physocypria* bisher noch nicht beobachtet wurde. Wohl aber findet sich eine ganz ähnlich gebaute Muschel in der nächst verwandten Gattung *Cypria* bei der madagassisch-ostafrikanischen Art *lenticularis* G. W. Müller (1898). Diese ist jedoch um ein Fünftel kleiner, ihr fehlt die Körnelung des Randes, dafür ist er vorn beiderseits mit einem breiten Saume versehen. Hinzu kommen noch als unterscheidende Merkmale im Gliedmaßenbau das Fehlen der Hinterrandborste der Furka und die gleiche Länge der beiden Aufsätze des männlichen Kopulationsorgans.

Zur Kenntnis des Männchens von Piersigia intermedia Williamson (Hydracar.).

Von Anton Husiatinschi.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Cernăuţi, Rumänien. Vorstand: Prof. Dr. E. Botezat.)

(Mit 5 Abbildungen.)

Eingeg. 11. Januar 1936.

Von den drei bis jetzt bekannten Arten der Gattung *Piersigia* Protz wurden nur Weibchen gefunden und beschrieben. So wurden *Piersigia limophila* Protz in Ostpreußen, *P. koenikei* Viets bei Oldenburg und *P. intermedia* bei Manton (England) und Königsberg (Ostpreußen) erbeutet. Bei Durchsicht des von mir in der Umgebung von Cernăuţi gesammelten Hydracarinenmaterials fand ich mehrere Exemplare dieser seltenen Gattung, nämlich *Piersigia intermedia* Will., und zwar 7 Weibchen und 1 Männchen. Obwohl die Bukowinaer Exemplare von den englischen bezüglich des Baues des Frontalschildes einigermaßen abweichen, müssen sie doch infolge anderer übereinstimmender Charaktere zu *Piersigia intermedia* Will. gerechnet oder als Varietät derselben betrachtet werden. Durch den ersten Fund eines Männchens dieser Gattung wird bewiesen, daß bei *Piersigia intermedia* Will. kein Geschlechtsdimorphismus herrscht.

Piersigia intermedia Williamson. ♂

Größe und Gestalt: Das einzige vorliegende männliche Exemplar ist ohne das Maxillarorgan 1450 μ lang und 1050 μ breit. Der Körper ist dorsoventral abgeplattet, mit parallelen Seitenrändern, der Stirnrand verläuft bogig, ebenso der Hinterrand. Färbung scharlachrot. Die in der Rückenhaut liegenden Schilder sind genau so angeordnet wie beim Weibchen der Art und stimmen auch mit denen von *P. koenikei* überein.

Frontalschild: Länge 500 μ, Breite 580 μ. Bei dem Männchen und Weibchen der Bukowinaer Exemplare findet sich am Vorderrande des Schildes eine sichelförmige Platte. Diese ist auch bei *P. limophila* vorhanden, sie fehlt aber dem von Williamson beschriebenen Weibchen der *P. intermedia* und der von Viets beschriebenen *P. koenikei*. Die acht kleinen, porigen und die vier größeren, glatten Platten wie beim Weibchen der Type. Die längliche, porige, hinten gelegene Platte ist bei den Bukowinaer

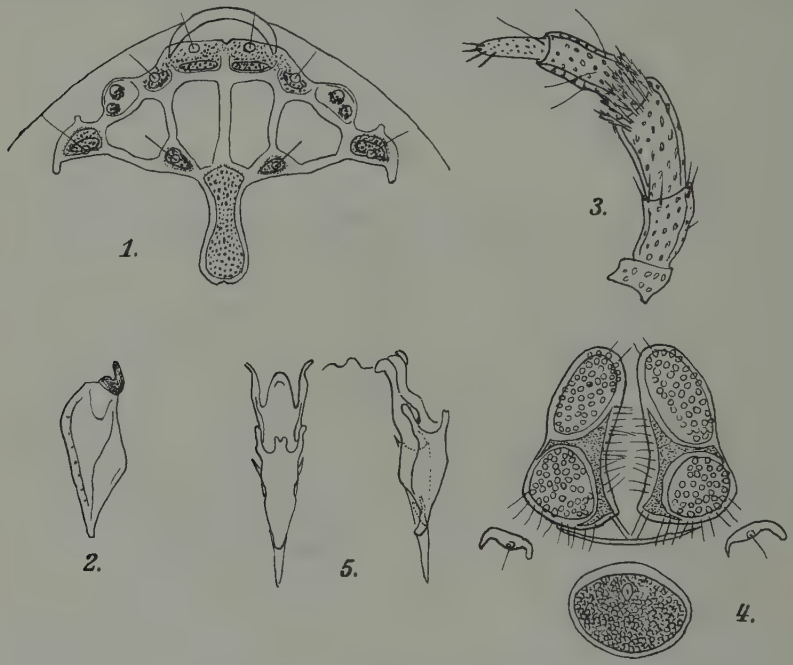


Abb. 1. Frontalschild ♂. — Abb. 2. Mandibel ♂. — Abb. 3. Maxillarpalpe, rechts innen ♂. — Abb. 4. Genitalfeld ♂. — 5. Penisgerüst.

Männchen und Weibchen viel länger und schmäler und endet distal in eine stumpfe Spitze (Abb. 1).

Das Maxillarorgan ist einer *Eylais*-Art ähnlich. Die Mandibel ist gedrungen, 200 μ lang. Die dunkelbraune, kleine, geknickte Mandibelklaue trägt an ihrem Ende zwei winzige Höckerchen. Das Grundglied der Mandibel hat eine etwa parallelogrammähnliche Form (Abb. 2).

Die Palpen sind dünner als beim Weibchen und fast 400 μ lang (Abb. 3).

Epimeren genau wie beim Weibchen; erstes Epimerenpaar in der Medianlinie sich fast berührend.

Tabelle 1.

	Streckseite μ	Beugeseite μ	Proximale Stärke μ	Distale Stärke μ	Beborstung
1. Glied . .	38	20	36	46	—
2. Glied . .	80	57	34	43	4 einf. Borsten
3. Glied . .	110	86	28	53	6 Fiederborsten
4. Glied . .	100	100	28	38	3 lange Haare
5. Glied . .	65	65	20	10	1 langes Haar, 5 kurze Borsten

Beine wie beim Weibchen, von vorn nach hinten an Länge zunehmend, ohne Schwimmhaare aber an jedem Glied mit endständiger quirlartiger Beborstung und vereinzelte Borsten.

Das Geschlechtsfeld ist dem des Weibchens ähnlich. Länge 310 μ; vorn 134 μ und hinten 336 μ breit. Die vorderen elliptischen Chitinplatten sind mehr gegeneinander geneigt als beim Weibchen und tragen etwa 50 bläschenförmige Näpfe; die hinteren Platten mehr oder weniger rundlich mit der stumpfen Spitze nach innen und unten weisend, mit ebenfalls etwa 50 Näpfen besetzt. Die am Innenrande des äußeren Geschlechtsfeldes sich befindenden schmalen Porenplättchen besitzen beim Männchen zwei lange, dünne Fortsätze, von denen sich einer zwischen die beiden Napfplatten einschiebt und nach unten gekrümmt ist, der andere umfaßt teilweise die hintere Napfplatte. Der stark chitinisierte Rand der Napfplatten ist innen und hinten mit feinen Haaren besetzt (Abb. 4).

Die große porige Anusplatte und die beiden halbmondförmigen kleinen Plättchen sind dicht an das Genitalfeld angeschoben.

Das Penisgerüst hat eine den anderen Formen gegenüber eigentümliche Form. Länge 335 μ. (Abb. 5.)

Fundorte: Umgebung Cernăuţi. Bila: 3 Weibchen in einem perennierenden, mit reichem Moosrasen bewachsenen Tümpel. 250 m Mh. 22. X. 1935. Teţina: 1 Männchen und 1 Weibchen aus einem großen, von Quellen gespeisten Waldtümpel (Buchenwald). 400 m Mh. 30. X. 1935. Revna: 3 Weibchen aus einem mit Sphagnum und anderen Moosen bewachsenen Torftümpel (Buchenwald). 380 m Mh. 2. XI. 1935. Die Fundorte sind ungefähr 3 km voneinander entfernt. Alle Tiere aus dem Wassermoos geschüttelt.

Herrn Dr. K. Viets (Bremen) und Dr. L. Szalay (Budapest) bin ich für wertvolle Ratschläge und Überlassung von Literatur zum aufrichtigsten Danke verpflichtet.

Literatur.

Piersig, R., Deutschlands Hydrachniden. Zoologica, Heft 22 (1897—1900).
Protz, A., Beiträge zur Kenntnis der Wassermilben. Zool. Anz. **19** (1896).
Viets, K., Weitere hydrachnologische Beiträge. Abh. d. Nat. Ver. Bremen **19**, Heft 3 (1908).
— Hydracarinologische Beiträge VI. Abh. d. Nat. Ver. Bremen **21**, Heft 2 (1912).
— Wassermilben. In Bd. III d. Tierwelt Mitteleuropas, herausgegeben von Brohmer-Ehrmann-Ulmer. 1929.
Williamson, Will., Description of a new species of Hydracarina — Piersigia intermedia. Proc. roy. Soc. Edinburgh **18**, No. 4 (1911—12).

„In den Karpaten gibt es keine Murmeltiere mehr" — eine Entgegnung.

Von Helmut Schaefer, Görlitz.

Eingeg. 24. Januar 1936.

Călinescu referiert im »Zoologischen Bericht« [**38** (1935) 308] unter Nr. 1558 seine Arbeit: »In den Karpaten gibt es keine Murmeltiere mehr« (in Bul. Soc. R. Române Geogr. **51**, 369—371. Bukarest 1932). »In dieser Arbeit«, so heißt es in dem Bericht, »will der Verfasser allen Zoologen beweisen, daß das Murmeltier aus den Karpaten vollständig verschwunden ist, was auch aus seinen Forschungen hervorgeht.«

Ohne nähere Einzelheiten oder die Art zu kennen, in der dieser Beweis erbracht werden soll, erscheint mir der folgende Hinweis nötig, damit sich eine irrtümliche Meinung nicht in der Literatur einbürgert: Auch gegenwärtig ist in den Karpaten teilweise das Murmeltier (*Marmotta m.* L.) eine keineswegs seltene Erscheinung. Ich bin der Art sowohl in der Hohen Tatra als auch in den Belaer Kalkalpen begegnet, und zwar regelmäßig in den Jahren 1931, 1933, 1934 und 1935, an manchen Stellen sogar in größerer Anzahl. Ich besitze einen Murmeltierschädel aus den Belaer Kalkalpen sowie einen frischen (vom selben Jahre stammenden) Unterkiefer, den ich 1935 am Horst eines Steinadlers im Grenzgebiet der Belaer Kalkalpen und der Hohen Tatra sammelte. Das heutige Vorkommen des Murmeltieres in den genannten Gegenden ließe sich auch durch eine Reihe von Naturaufnahmen belegen.

Von den zahlreichen Bestätigungen dieser Feststellung seien nur zwei erwähnt: Fräulein Studienassessorin Käthe Maschke (Breslau) beobachtete Murmeltiere aus geringer Entfernung in der Hohen Tatra im Kleinen Kohlbachtal auf einem Lehrausfluge des Breslauer Geographischen Instituts im August 1928, und Herr Prof. Pax (Breslau) teilt mir mit, daß er Murmeltierbaue am Botzdorfer See, im Mengsdorfer Tal und am Eissee im Trümmertal (Hohe Tatra) kenne.

Die amerikanische Hermetia illucens L. im Mittelmeergebiet. (Stratiomyiidae, Dipt.)

Von E. Lindner, Stuttgart.

Eingeg. 31. Januar 1936.

Hermetia illucens ist in Süd- und Nordamerika weit verbreitet, und ihre Ausbreitung in der Neuen Welt dürfte durch die fortschreitende Besiedlung erst in jüngerer Zeit erweitert worden sein. Da die Larven von faulenden Früchten, aber auch von Tierkadavern, verdorbenem Fleich leben und besonders die ♀ überall in der Nähe der menschlichen Behausungen und der Schlachtstellen anzutreffen sind, so mag das Tier zu den »Kulturfolgern« gezählt werden. Th. Borgmeier schrieb 1930 im Zool. Anz. (**90**, 225) »Über das Vorkommen der Larven von *Hermetia illucens* L. in den Nestern von *Meliponiden*«. Er stellte dabei alle Berichte zusammen, die bis dahin über die Biologie bekannt geworden waren und wonach die Larven ihre Entwicklung in allen möglichen zerfallenden vegetabilischen und animalischen Stoffen durchmachen, von der faulen Banane bis zur menschlichen Leiche!

Ist somit die Vorbedingung für eine stetige Erweiterung des Verbreitungsgebietes der Art schon durch die Vielseitigkeit der Larvennahrung, offenbar auch durch ein gutes Geruchsvermögen der Imagines gegeben, so scheinen nun noch die neuzeitlichen, schnellen Verkehrsmittel die Ausbreitung dieser ansehnlichen, im übrigen harmlosen Fliege ebenso zu begünstigen, wie solche Transporte von Infektionskrankheiten übertragenden Culiciden durch das Flugzeug bekannt sind.

Übrigens wird diese dunkle *Hermetia* von den Südamerikanern wegen ihres angeblichen »Stiches« gefürchtet. Es gelang mir nicht, einen in Paraguay ansässigen Deutschen, der sich auch für die Wissenschaft Verdienste erworben hat, von der Unbegründetheit dieses Unsinns zu überzeugen, der seine Ursache eben darin hat, daß diese Tiere in der Nähe der menschlichen Behausungen nicht selten sind und daß sie in der Tracht einer Faltenwespe (*Polistes canadensis* L.) ähneln, die ihre Nester gern in den Häusern anlegt und die durch ihre Angriffslust und den heftigen Schmerz ihres Stiches sehr unangenehm ist.

In einer Bestimmungssendung des Hamburger Zoologischen Museums erhielt ich vor einiger Zeit eine *Hermetia illucens* L. mit der Bezeichnung »Malta, 16. V. 1926, P. Kraus«. Auf meine Rückfrage stellte Herr Prof. Titschack fest, daß der Sammler Schiffsingenieur Paul Kraus aus Lübeck ist, dessen Schiff auf der Route durchs Mittelmeer liegt, daß beide nie nach Amerika gekommen sind und daß Herr Kraus das Anlegen in verschiedenen Mittelmeerhäfen benützt, um dort Insekten zu sammeln. Es steht somit fest, daß das Tier tatsächlich auf Malta gefangen wurde, und es ist höchst wahrscheinlich, daß auf Malta die Art eingebürgert ist, ja daß sie ebenso in anderen Häfen Nordafrikas und Südeuropas Fuß gefaßt hat. Die ersten Stücke mögen mit Häuten oder Knochen von der Neuen Welt in die Alte verschifft worden sein, vielleicht auch mit Früchten, und zwar wahrscheinlich im Larven- und Puppenstadium.

Bei einiger Aufmerksamkeit dürfte das Insekt bald auch von anderen Orten gemeldet werden können. Ob es sich nördlich der Alpen wird halten können, erscheint fraglich. Jedenfalls verdient der Fund Beachtung, und es wäre zu wünschen, daß die Ausbreitung dieses Tieres im Mittelmeer verfolgt werden könnte, auch wenn es sich um eine an sich bedeutungslose Bereicherung der Fauna der Alten Welt handelt. Andere Arten werden wohl folgen.

Bitte um Benachrichtigung über Personalveränderungen.

Die Herren Fachgenossen werden gebeten, dem Herausgeber des Zoologischen Anzeigers von den sie selbst oder ihre Institute, Museen, Stationen und sonstige zoologische Anstalten betreffenden Personalveränderungen zur Veröffentlichung im Zoolog. Anzeiger baldmöglichst Mitteilung zu machen.

B. Klatt (Hamburg).

An die Herren Mitarbeiter!

Die Herren Verfasser werden im Interesse der von ihnen selbst gewünschten raschen Veröffentlichung ihrer Aufsätze gebeten, deren ***Korrekturen so bald als irgend möglich zu erledigen*** und (an den Herausgeber) zurückzuschicken, sowie aus demselben Grunde von der Zusendung eines Revisionsabzugs der Korrektur nach Möglichkeit abzusehen.

Herausgeber und Verleger
des Zoologischen Anzeigers.

Druck von Ernst Hedrich Nachf. in Leipzig.